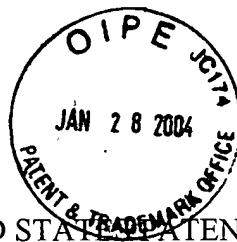


03560.003406



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
: Examiner: Unassigned
YASUSHI SHIOYA, ET AL.)
: Group Art Unit: Unassigned
Application No.: 10/726,536)
:
Filed: December 4, 2003)
:
For: METHOD FOR MANUFACTURING) January 28, 2004
IMAGE DISPLAY DEVICE)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

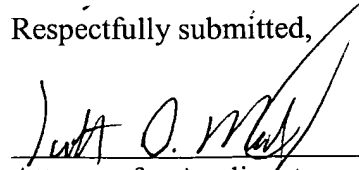
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are copies of the following foreign applications:

2002-357626, filed December 10, 2002; and

2003-388657, filed November 19, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Scott D. Malpede
Registration No. 32,533

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SDM/vmm
DC_MAIN 156200v1

Appl. No.: 10/726,536
Filed: 12/4/03
Inventors: Yasushi Shioya, et al.
Att. Unit: Unassigned

CF 903406

US

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 7 6 2 6
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 7 6 2 6]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 7 0 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 225482

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 31/00

【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 塩谷 泰史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 新堀 憲二

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 高橋 宣之

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096828

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡辺 敬介

 【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100110870

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 芳広

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101029

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一の基板の表面に、板状スペーサを該板状スペーサの長手方向が該第一の基板の該表面と平行になるように配置し、該板状スペーサの長手方向の端部を該第一の基板に固定する工程と、

板状スペーサの固定された第一の基板に第二の基板を対向配置し、該第一の基板と該第二の基板とを該板状スペーサを介して封着する工程と、を有する画像表示装置の製造方法であって、

板状スペーサを第一の基板に固定する前記工程と、第一の基板と第二の基板を封着する前記工程との間に、板状スペーサと第一の基板の表面との間に空隙を形成する工程を更に有することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 2】 前記空隙を形成する工程は、前記第一の基板の変形によって行われることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 3】 前記空隙を形成する工程は、前記板状スペーサの端部に設けられた弾性部材によって行われることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 4】 前記弾性部材は、形状記憶合金で構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 5】 板状スペーサを第一の基板に固定する前記工程において、板状スペーサに該板状スペーサの長手方向に働く張力を予め負荷することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】 第一の基板の表面に、板状スペーサを該板状スペーサの長手方向が該第一の基板の該表面と平行になるように配置し、該板状スペーサの中央部と該第一の基板との間に空隙を形成した状態で、該板状スペーサの長手方向の端部を該第一の基板に固定する工程と、

板状スペーサの固定された第一の基板に第二の基板を対向配置し、該第一の基板と該第二の基板とを該板状スペーサを介して封着する工程と、を有する画像表示装置の製造方法であって、

板状スペーサを第一の基板に固定する前記工程と、第一の基板と第二の基板を封着する前記工程との間に、板状スペーサの固定された第一の基板を搬送する工程を更に有することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 7】 板状スペーサの長手方向の端部を第一の基板に固定する前記工程は、スペーサ端部に設けられた支持部材を前記第一の基板に接着することで行われることを特徴とする請求項 6 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記支持部材は、弾性部材であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 9】 板状スペーサの長手方向の端部を第一の基板に固定する前記工程において、板状スペーサに該板状スペーサの長手方向に働く張力を予め負荷することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか一項に記載の画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、板状スペーサを有する平面型の画像表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子放出素子を使用した画像表示装置は、薄型で省スペース、かつ軽量であるため、従来のブラウン管を使用した画像表示装置に代わるものとして、開発が進められている。

【0003】

図 4 は、平面型画像表示装置の概略構造を示した断面図である。図中、1 はリアプレート、2 は側壁、3 はフェースプレートで、フェースプレート 3 のリアプレート 1 に対向する面には蛍光膜 4、メタルバック 5 が形成されている。そして、リアプレート 1、側壁 2、及びフェースプレート 3 で囲まれた空間 6 は、 10^{-4} [Pa] 程度の真空中に維持されている。そのため、外部と真空中との圧力差による、リアプレート 1 及びフェースプレート 3 の変形を防止するための構造支持部材としてスペーサ 7 が設けられている。

【0004】

このスペーサ7は、その両端部に固定されたコマ9をリアプレート1に接着固定することで、リアプレート1に固定されており、このスペーサ付きリアプレートとフェースプレートとはアライメントされ固定される。

【0005】

上記の画像表示装置は、リアプレート1上に配設された電子放出素子（不図示）から電子の放出が行われると同時に、メタルバック5に数百から数千[V]の高圧を印可して電子を加速し、フェースプレート3に衝突させると、蛍光膜4をなす蛍光体が励起発光し、画像を表示する。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、図4のようにして製作された従来の画像表示装置では、以下のような問題があった。

【0007】

前述のように、スペーサ7の両端はコマ9によってリアプレート1に接着固定されているが、スペーサ7の中央部は、リアプレート1に当接しているだけで、固定はされていない。

【0008】

このため、スペーサ7とリアプレート1との組立完了から、リアプレート1とフェースプレート3との組立開始までに、スペーサ付きリアプレートに搬送等によって外部からの衝撃が加わると、スペーサ中央部は、組立当初の位置からずれる場合がある。

【0009】

スペーサ中央部が組立当初の位置からずれた場合、スペーサ7とリアプレート1との間の摩擦抵抗によって、スペーサ7は組立当初の位置には復帰しない可能性が高いため、スペーサ7の組立位置精度の保証ができなくなる。

【0010】

したがって、スペーサ中央部が組立当初の位置からずれた状態で、リアプレート1とフェースプレート3との組立を行なうと、表示画像に悪影響を及ぼす可能

性があり、高品質の画像表示装置を安定して生産できない。

【0011】

本発明の目的は、板状スペーサを有する平面型の画像表示装置における上記課題を解決し、仮にスペーサの中央部が組立当初の位置からずれたとしても、再び組立当初の設計位置に容易に修正できるようにして、高品質の画像表示装置を安定して生産できるようにすることである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成すべくなされた本発明の構成は以下のとおりである。

【0013】

すなわち本発明は、

第一の基板の表面に、板状スペーサを該板状スペーサの長手方向が該第一の基板の該表面と平行になるように配置し、該板状スペーサの長手方向の端部を該第一の基板に固定する工程と、

板状スペーサの固定された第一の基板に第二の基板を対向配置し、該第一の基板と該第二の基板とを該板状スペーサを介して封着する工程と、を有する画像表示装置の製造方法であって、

板状スペーサを第一の基板に固定する前記工程と、第一の基板と第二の基板を封着する前記工程との間に、板状スペーサと第一の基板の表面との間に空隙を形成する工程を更に有することを特徴とする画像表示装置の製造方法である。

また、前記空隙を形成する工程は、前記第一の基板の変形によって行われることを特徴とする。

また、前記空隙を形成する工程は、前記板状スペーサの端部に設けられた弾性部材によって行われることを特徴とする。さらに、前記弾性部材は、形状記憶合金で構成されることを特徴とする。

そしてまた、板状スペーサを第一の基板に固定する前記工程において、板状スペーサに該板状スペーサの長手方向に働く張力を予め負荷することを特徴とする。

【0014】

上記本発明の画像表示装置の製造方法によれば、第一の基板と第二の基板を封着する前に、板状スペーサと第一の基板の表面との間に空隙を形成することにより、仮にスペーサの中央部が組立当初の位置からずれていたとしても、再び組立当初の設計位置に修正される。

【0015】

また、本発明は、

第一の基板の表面に、板状スペーサを該板状スペーサの長手方向が該第一の基板の該表面と平行になるように配置し、該板状スペーサの中央部と該第一の基板との間に空隙を形成した状態で、該板状スペーサの長手方向の端部を該第一の基板に固定する工程と、

板状スペーサの固定された第一の基板に第二の基板を対向配置し、該第一の基板と該第二の基板とを該板状スペーサを介して封着する工程と、を有する画像表示装置の製造方法であって、

板状スペーサを第一の基板に固定する前記工程と、第一の基板と第二の基板を封着する前記工程との間に、板状スペーサの固定された第一の基板を搬送する工程を更に有することを特徴とする画像表示装置の製造方法である。

また、板状スペーサの長手方向の端部を第一の基板に固定する前記工程は、スペーサ端部に設けられた支持部材を前記第一の基板に接着することで行われることを特徴とする。さらに、前記支持部材は、弾性部材であることを特徴とする。

そしてまた、板状スペーサの長手方向の端部を第一の基板に固定する前記工程において、板状スペーサに該板状スペーサの長手方向に働く張力を予め負荷することを特徴とする。

【0016】

上記本発明の画像表示装置の製造方法によれば、板状スペーサを第一の基板に固定した後、この第一の基板を搬送してから封着工程を行うが、搬送時には板状スペーサは、該板状スペーサの中央部と第一の基板との間に空隙を形成した状態で支持されているため、スペーサ中央部が組立当初の位置からずれたまま封着されることがない。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明する。先ず、板状スペーサの第一の基板への取り付け方法の概要を説明する。

【0018】

(板状スペーサの第一の基板への取り付け方法)

まず、図4に示したような板状スペーサ7の第一の基板（ここではリアプレート1）に対する高精度のアライメント、組立方法について、図を使用して説明する。

【0019】

図5は板状スペーサ7の一構成例を示す斜視図であり、このスペーサ7の上下面の所定の位置にはマーク31が形成されている。

【0020】

図6は板状スペーサを固定するためのコマ9の一構成例を示す斜視図であり、このコマ9には、その中心線に沿って、一端が開放された、前記スペーサ7を挿入する為のスリット10が形成され、かつスリット10の最深部に連通して貫通穴11が形成されている。

【0021】

スペーサ7とコマ9の接着に使用する装置の概略構造を、図7に示す。この装置は、スペーサ7の全長にわたって、大まかな位置決めを行なうためのスペーサガイド12、さらにスペーサガイド12の各端に、コマ9を載置するステージ13と、位置決めを行なうためのコマガイド14、及びヒートガン20とを設けた構造となっている。

【0022】

次に、スペーサ7とコマ9との接着工程について、図8を使用して説明する。

【0023】

まずコマ9をコマ載置ステージ13上に載置し、かつコマガイド14によって位置決めした後、負圧による吸着等によってコマ載置ステージ13上に固定する（図8（a））。

【0024】

次に、スペーサ 7 を、スペーサガイド 12 によって大まかな位置決めを行なった後、コマ 9 のスリット 10 に嵌合させる（図 8（b））。ここで、スペーサ 7 の各端部とコマ 9 の貫通穴 11 との距離、コマ 9 のステージ当接面とスペーサ 7 の治具当接面との距離が、それぞれ所定の値になるように、スペーサ 7、コマ載置ステージ 13 の相対的位置関係を調整する。

【0025】

次に、スリット 10 に沿って接着剤 15 を塗布する（図 8（c））。このとき、接着剤 15 は、スペーサ 7 の前記リアプレート 1 及びフェースプレート 3 との当接面にはみ出したり、前記当接面から突出したりしないようにする必要がある。その後、ヒートガン 20 を使用し、接着剤 15 を熱風によって加熱、硬化させ、スペーサ 7 とコマ 9 とを、所定の位置関係を維持した状態で接着、固定する。

【0026】

ここで、使用する接着剤 15 は、スペーサ 7 及びコマ 9 が最終的には真空容器中で使用されることから、無機系接着剤など脱ガスの少ないものであることが望ましい。また、接着剤 15 の量は、同様なガス放出抑制の観点からごく少量（1 か所あたり 1 mg 以下）なので、少量塗布時の作業性を考慮して、接着剤の塗布を行なうシリンジと原料の粘性抵抗が小さいことが望ましい。具体的には、接着剤の粘度が小さいものが望ましいが、このうち、固形分を含む接着剤では構成粒子の平均粒子径もあわせて小さいことが望ましい。

【0027】

また、接着剤 15 の硬化は、接着剤が加熱によって固化する作用を利用した。ここで、加熱個所を所望の固定領域とその周辺に制限することによって、加熱時の熱膨張による部材間の位置ずれや、加熱、冷却工程の時間短縮を行なうことができるので、以下、本工程を含めて接着剤の硬化工程はすべて、局所加熱によって実施するものとした。

【0028】

また、加熱工程のプロファイルは二段階とした。最初、ヒートガン 20 の温度を、約 90℃ に設定して所定の時間、乾燥させた後、200℃ に上昇させて、本乾燥を行なう。二段階とした理由は、接着剤中に含まれる水分、または揮溶剤成

分の突沸による、接着剤の周辺への飛散を防止するためである。

【0029】

以下、前述の作業を固定個所ごとにくり返し行ない、画像表示装置の組立に必要な数のスペーサを製作する。くり返し工程は、一括のバッチ処理を適用することも、工程時間短縮において望ましい。

【0030】

次に、スペーサ 7 の、リアプレート 1 への組立工程について、図 9 を使用して説明する。

図 9 にスペーサ組立装置の概略構造を示す。この装置は、スペーサ 7 の厚さとスペーサ 7 の端面に形成されているマーク 31 の位置とを測定する測定部 32 と、リアプレート 1 を載置、固定するステージ 16 とが直線上に配置され、かつ測定部 32、及びリアプレート載置ステージ 16 の上方に、スペーサ搬送コラム 17 が図中の矢印 a 方向に移動可能に配置されている。

【0031】

また、スペーサ搬送コラム 17 には、スペーサ把持部 18、接着剤塗布用のデイスペンサ 19、熱風乾燥用のヒートガン 20、及び配線ライン位置、及びスペーサ端面マーク位置認識用のカメラ（不図示）が配置されている。

【0032】

スペーサ把持部 18 は、スペーサ搬送コラム 17 両端に 1 基ずつ、計 2 基配置され、その構造は図 10 に示すように、基準爪 21 と可動爪 22 とからなり、スペーサ 7 の把持は、可動爪 22 を図中矢印 b の方向に移動させて、基準爪 21 と可動爪 22 との間を開閉させることで行なう。また 2 基あるスペーサ把持部 18 のうち、一方が固定、他方が図中矢印 c の方向に可動となっており、基準爪 21 と可動爪 22 との間を閉じてスペーサ 7 を把持した後、可動側のスペーサ把持部 18 を図中矢印 c 方向（即ち、スペーサ 7 の長手方向）に移動させることで、スペーサ 7 を引っ張り、張力を生じさせる構造となっている。

【0033】

また、スペーサ 7 を把持する際、スペーサ 7 の破損を防止するために、左右基準爪 21 のスペーサ当接面を、平行、かつ装置原点からの位置が等しくなるよう

に調整する。

【0034】

また、基準爪 21 の剛性が小さいと、スペーサ把持力によって基準爪 21 が変形し、スペーサ 7 の位置ずれを生じるので、基準爪 21 の形状には注意を払う必要がある。さらに、スペーサ 7 に適切な引張力を負荷した場合でも、スペーサ当接面でスペーサ 7 のスリップが起こらないようにし、かつスペーサ 7 の破損が発生しないようにするため、スペーサ把持力を適切な値に調整する。

【0035】

次に、スペーサ 7 のアライメント基準の設定を行なう。

【0036】

スペーサ 7 は、スペーサ搬送コラム 17 のスペーサ把持部 18 に把持されて、測定部 32 へと搬送された後、測定部 32 のステージ上に載置される。ここで、スペーサ 7 の厚さとスペーサ端面に形成されているマーク 31 の位置計測を行なう。

【0037】

まず、マーク 31 のうち、フェースプレート側、かつ外周側の境界の位置をマーク形成、非形成領域の反射率の違いを利用して光学的に測定し、これをスペーサ 7 の X 方向のアライメント基準 (A_x) とする。

【0038】

次に、スペーサ 7 の Y 方向のアライメント基準 (A_y) として、スペーサ 7 の厚さ方向の中心線を採用するため、スペーサ 7 の厚さを機械的、または光学的に測定し、アライメント基準の補正を実施する。この補正を行なう理由を図 11 を用いて以下に示す。尚、図 11 (a) はスペーサ把持部 18 がスペーサ 7 を把持した状態を示す側面図であり、図 11 (b) は図 11 (a) 中の A 部の拡大図である。

【0039】

スペーサ搬送コラム 17 のスペーサ把持部 18 の爪構造は一方は固定、他方は可動となっているため、スペーサ 7 の厚さによって、スペーサ 7 の厚さ方向の中心線は、装置原点に対して移動する。具体的には、例えば図 11 (b) に示すよ

うに、厚みが Δt だけ大きいと、スペーサ 7 の厚さ方向の中心線が可動爪 22 側へ $\Delta t/2$ だけ移動することになる。したがって、スペーサ 7 を前記リアプレート 1 へアライメントする際には、予めスペーサ 7 の厚みを測定しておき、補正量を算出して、スペーサ毎にアライメント補正を行なうことが必要である。

【0040】

このようにスペーサの厚さを測定する構成とすることにより、厚さの差について数値的な補正のみで対応が可能である。これは、厚さの異なるスペーサ 7 の組立全般（製造上の公差だけでなく、複数の厚さの異なるスペーサ 7 を同一工程で流す場合なども含む）への応用が可能である。

【0041】

次に、リアプレート 1 のスペーサ搭載面について、図 12 を使用して説明する。

【0042】

リアプレート 1 上のアクティブエリア（A. A.）23 内には、複数の配線ライン 24 が各々平行に形成されている。またリアプレートとフェースプレートとを封着する際のアライメント基準として、封着マーク 26 が配置されている。

【0043】

次に、リアプレート 1 上の、スペーサ 7 のアライメント基準の設定について図 13 を使用して説明する。

【0044】

まず、カメラを使用して配線ライン 24、及び封着マーク 26 の位置を認識し、封着マーク 26 の位置を、図中 X 方向のアライメント基準（B_x）として設定する。一方、配線ライン 24 の中央を通過する線を導出し、これを図中 Y 方向のアライメント基準（B_y）として設定する。

【0045】

このように、スペーサ 7 については、

X 方向基準（A_x）：スペーサ端面に形成されたマーク 31 の位置

Y 方向基準（A_y）：固定爪 21 の位置 + 補正量（スペーサ厚さ / 2）

一方、リアプレート 1 については、

X方向基準 (B_x) : 封着マーク 26 の位置

Y方向基準 (B_y) : 配線ライン 24 の中央を通過する線の位置

をアライメント基準として設定する。

【0046】

次に、リアプレート 1 への、スペーサ 7 のアライメント、及び固定について図 14、図 15 を使用して説明する。

【0047】

測定部 32 において所定の計測が行われたスペーサ 7 は、スペーサ把持部 18 に把持されて、測定部 32 のステージ上からリアプレート 1 へと搬送される (図 14 (a))。

【0048】

そして、Y方向については、スペーサ 7、リアプレート 1 の各アライメント基準が一致するように、X方向については、所定の間隔となるように、スペーサ搬送コラム 17 とリアプレート 1 とのアライメントが成された後、スペーサ把持部 18 を下降させて、スペーサ 7 をリアプレート 1 上に押し付ける (図 14 (b))。このとき、押し付け力が大きいとスペーサ 7 を押し曲げてしまうので、押し付け力は可能な限り小さく設定する。またこのとき、可動側のスペーサ把持部 18 を図中矢印 c 方向に所定量移動させるようにして、スペーサ 7 にその長手方向に働く張力を負荷することが好ましい。このようにすれば、詳しくは後述するが、仮にスペーサの中央部が組立当初の位置からずれたとしても、再び組立当初の設計位置に容易に且つ確実に修正することができる。

【0049】

次に、デイスペンサ 19 を使用して、コマ 9 の貫通穴 11 に接着剤 28 を適量、塗布した後、ヒートガン 20 を使用して、接着剤 28 を熱風により加熱、硬化させ、スペーサ 7 とリアプレート 1 とを、所定の位置関係を維持した上で接着、固定する (図 15)。

【0050】

そして、接着剤 28 の硬化が終了した後、スペーサ搬送コラム 17 の押圧を解除し、スペーサ把持部 18 の可動爪 22 を開放方向に移動させ、リアプレート 1

に固定されたスペーサ 7 をスペーサ把持部 18 から開放する（図 14（c））。このとき、可動爪 22 の移動速度が大きいと、固定爪 21 が振動して、スペーサ 7 を破損する恐れがあるので、可動爪 22 の移動速度は十分に小さい方が望ましい。

【0051】

また、固定爪 21 の剛性が小さいと、スペーサ把持力によって基準爪 21 が変形する。そのため、可動爪 22 をスペーサ開放方向に移動させてスペーサ 7 を開放すると、基準爪 21 が元の形状に復帰することでスペーサ 7 を破損する恐れがあるので、基準爪 21 の形状には注意を払う必要がある。

【0052】

以後、前述の作業をくり返し行ない、リアプレート 1 上に所定の間隔で、スペーサ 7 を接着、固定する。

【0053】

以上のようにしてリアプレート 1 上に取り付けられたスペーサ 7 は、両端部はコマ 9 によってリアプレート 1 に接着固定されているものの、スペーサ 7 の中央部は、リアプレート 1 に当接しているだけで、固定はされていない。このため、スペーサ 7 とリアプレート 1 との組立完了から、リアプレート 1 とフェースプレート 3 との組立開始までに、スペーサ付きリアプレートに搬送等によって外部からの衝撃が加わると、スペーサ中央部は、組立当初の位置からずれる場合がある。

【0054】

そこで、本発明の一実施形態では、このスペーサ付きリアプレートとフェースプレート（第二の基板）を封着する前に、板状スペーサとリアプレート（第一の基板）の表面との間に空隙を形成する工程を設けた。以下、この空隙を形成する工程の概要を説明する。

【0055】

（板状スペーサと第一の基板の表面との間に空隙を形成する工程）

本発明における板状スペーサと第一の基板の表面との間に空隙を形成する工程としては、大別して、①第一の基板の変形を利用する方法、②前記コマ 9 として

弾性部材を用い、この弾性部材の変形を利用する方法、が挙げられる。以下、この代表的な 2 つの方法を簡単に説明する。

【0056】

①第一の基板（ここではリアプレート）の変形を利用する方法

リアプレートの変形を利用する場合には、スペーサ 7 をリアプレート 1 に固定する前記工程において、スペーサ 7 にその長手方向に働く張力を予め負荷しておくのが望ましい。このとき、例えば図 2（a）に示すようなリアプレート 1 の変形によって生じるスペーサ両端の固定間距離の収縮量が、張力負荷によるスペーサ 7 の伸び量よりも小さくなるように設定することにより、リアプレート 1 の変形後もスペーサ 7 には依然として張力が負荷されているので、スペーサ 7 はその中央部が図示のようにリアプレート 1 から確実に離反する。

【0057】

スペーサ 7 がリアプレート 1 から離反したことで、スペーサ 7 とリアプレート 1 との間には摩擦が生じなくなり、また、前述のとおり、前記スペーサ 7 には依然、張力が負荷されているので、スペーサ 7 は再び、組立当初の十分な真直度を示すようになる。尚、スペーサ自身の弾性力によって組立当初の十分な真直度に回復可能であれば、予めスペーサの長手方向に張力を負荷する必要はない。

【0058】

そして、リアプレート 1 の変形を、リアプレート 1 に動的負荷を与えないように、徐々に取り去ることで、スペーサ 7 は組立当初の位置に復帰する。

【0059】

よって、本動作をリアプレート 1 とフェースプレート 3 との組立前（封着前）に行なうことで、リアプレート 1 とフェースプレート 3 との組立を行なう前の、リアプレート 1 の取り扱い方に依らず、スペーサ 7 のリアプレート 1 に対する組立位置精度は保証され、ビームずれ等の発生も回避できる。

【0060】

②弾性部材の変形を利用する方法

スペーサの両端部に設けた前記コマ 9、もしくは、スペーサのリアプレートとの当接面側に設けた別部材を、例えば熱によって変形する弾性部材、例えば形状

記憶合金などで構成する。そして、高温下で前記弾性部材を所定の形状に変形させることによって、スペーサとリアプレート間に間隙を形成することを可能とし、上記①の方法と同様の作用によってスペーサの位置を修正し、正確な配置関係を実現することができる。

【0061】

また、前述したスペーサ中央部の位置ずれの問題を解決する本発明の別の実施形態では、板状スペーサを第一の基板に固定した後、この第一の基板を搬送してから封着工程を行う場合、板状スペーサの中央部と第一の基板との間に空隙を形成した状態で、該板状スペーサの長手方向の端部を該第一の基板に固定する工程を行う。この場合、スペーサ付きリアプレートの搬送時には、板状スペーサは、該板状スペーサの中央部と第一の基板との間に空隙を形成した状態で支持されているため、スペーサ中央部がずれたままの状態では封着工程に搬送されることはなく、スペーサのリアプレート 1 に対する組立位置精度は保証され、ビームずれ等の発生も回避できる。

【0062】

以上の工程を経た後は、リアプレート 1 とフェースプレート 3 を十分に位置合わせし、両基板を枠（側壁 2）を介して封着することで、図 4 に例示したような平面型画像表示装置を形成する。以下、本発明による画像表示装置の概要を説明する。

【0063】

（画像表示装置の概要）

図 29 は、画像表示装置を構成する表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠いて示している。

【0064】

図中、1015 はリアプレート、1016 は側壁、1017 はフェースプレートであり、1015～1017 により表示パネルの内部を真空に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で、400～500℃

で10分以上焼成することにより封着することができる。気密容器内部を真空に排気する方法については後述する。また、上記気密容器の内部は 10^{-4} Pa程度の真空に保持されるので、大気圧や不意の衝撃などによる気密容器の破壊を防止する目的で、耐大気圧構造体として、スペーサ1020が設けられている。

【0065】

リアプレート1015には電子源基板1011が固定されており、この電子源基板上には冷陰極素子1012が $n \times m$ 個形成されている（ n 、 m は2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。たとえば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $n=3000$ 、 $m=1000$ 以上の数を設定することが望ましい。）。 $n \times m$ 個の冷陰極素子は、 m 本の行方向配線1013と n 本の列方向配線1014により単純マトリクス配線されている。前記1011～1014によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。

【0066】

本発明の画像表示装置に用いるマルチ電子ビーム源は、冷陰極素子を単純マトリクス配線もしくは、はしご型配置した電子源であれば、冷陰極素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、たとえば表面伝導型電子放出素子やFE型、あるいはMIM型などの冷陰極素子を用いることができる。

【0067】

また、フェースプレート1017の下面には、蛍光膜1018が形成されている。この蛍光膜1018は、カラー表示装置の場合には、CRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられる。

【0068】

図30は図29のパネル縁部の断面模式図であり、各部の番号は図29に対応している。

【0069】

スペーサ1020は絶縁性部材1の表面に帯電防止を目的とした高抵抗膜1021を成膜し、かつフェースプレート1017の内側（メタルバック1019等）及び基板1011の表面（行方向配線1013または列方向配線1014）に

面したスペーサの当接面 1023 及び接する側面部 1024 に低抵抗膜（導電性膜）1022 を成膜した部材からなるもので、上記目的を達成するのに必要な数だけ、かつ必要な間隔をおいて配置され、フェースプレートの内側および基板 1011 の表面に接合材 1041 により固定される。

【0070】

また、高抵抗膜 1021 は、スペーサ 1020 の表面のうち、少なくとも気密容器内の真空中に露出している面に成膜されており、スペーサ 1020 上の低抵抗膜 1022 および接合材 1041 を介して、フェースプレート 1017 の内側（メタルバック 1019 等）及び基板 1011 の表面（行方向配線 1013 または列方向配線 1014）に電氣的に接続される。

【0071】

ここで説明される態様においては、スペーサ 1020 の形状は薄板状とし、行方向配線 1013 に平行に配置され、行方向配線 1013 に電氣的に接続されている。

【0072】

スペーサ 1020 としては、基板 1011 上の行方向配線 1013 および列方向配線 1014 とフェースプレート 1017 内面のメタルバック 1019 との間に印加される高電圧に耐えるだけの絶縁性を有し、かつスペーサ 1020 の表面への帯電を防止する程度の導電性を有する必要がある。

【0073】

スペーサ 1020 を構成する高抵抗膜 1021 には、高電位側のフェースプレート 1017（メタルバック 1019 等）に印加される加速電圧 V_a を帯電防止膜である高抵抗膜 1021 の抵抗値 R_s で除した電流が流される。したがって、この抵抗値 R_s は帯電防止および消費電力からその望ましい範囲に設定される。帯電防止の観点から表面抵抗 R/\square は $10^{14}\Omega$ 以下であることが好ましい。十分な帯電防止効果を得るためには $10^{13}\Omega$ 以下がさらに好ましい。表面抵抗の下限はスペーサ 1020 の形状とスペーサ間に印加される電圧により左右されるが、 $10^7\Omega$ 以上であることが好ましい。

【0074】

高抵抗膜 1021 の厚み t は $10\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、 $50 \sim 500\text{ nm}$ の範囲が特に好ましい。材料の表面エネルギーおよび基板との密着性や基板温度によっても異なるが、一般的に 10 nm 以下の薄膜は島状に形成され、抵抗が不安定で再現性に乏しい。一方、膜厚 t が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上では膜応力が大きくなって膜はがれの危険性が高まり、かつ成膜時間が長くなるため生産性が悪い。

【0075】

表面抵抗 R/\square は ρ/t であり、以上に述べた R/\square と t の好ましい範囲から、高抵抗膜 1021 の比抵抗 ρ は $10\text{ }[\Omega\text{ cm}]$ 乃至 $10^{10}\text{ }[\Omega\text{ cm}]$ が好ましい。さらに表面抵抗と膜厚のより好ましい範囲を実現するためには、 ρ は 10^4 乃至 $10^8\text{ }[\Omega\text{ cm}]$ とするのが良い。

【0076】

スペーサ 1020 は上述したようにその上に形成した帯電防止膜（高抵抗膜 1021）を電流が流れることにより、あるいはディスプレイ全体が動作中に発熱することによりその温度が上昇する。帯電防止膜の抵抗温度係数が大きな負の値であると温度が上昇した時に抵抗値が減少し、スペーサ 1020 に流れる電流が増加し、さらに温度上昇をもたらす。そして電流は電源の限界を越えるまで増加しつづける。このような電流の暴走が発生する条件は、以下の一般式（ξ）で説明される抵抗値の温度係数 TCR（Temperature Coefficient of Resistance）の値で特徴づけられる。但し ΔT 、 ΔR は室温に対する実駆動状態のスペーサ 1020 の温度 T および抵抗値 R の増加分である。

$$\text{TCR} = \Delta R / \Delta T / R \times 100 \quad [\% / ^\circ\text{C}] \quad \dots \text{一般式 (}\xi\text{)}$$

【0077】

電流の暴走が発生する条件は TCR としては経験的に $-1\text{ }[\% / ^\circ\text{C}]$ 以下である。すなわち、帯電防止膜の抵抗温度係数は $-1\text{ }[\% / ^\circ\text{C}]$ より大であることが望ましい。

【0078】

帯電防止特性を有する高抵抗膜 1021 の材料としては、例えば金属酸化物を用いることができる。金属酸化物の中でも、クロム、ニッケル、銅の酸化物が好

ましい材料である。その理由は、これらの酸化物は二次電子放出効率が比較的小さく、冷陰極素子 1012 から放出された電子がスペーサ 1020 に当たった場合においても帯電しにくいためである。金属酸化物以外にも炭素は二次電子放出効率が小さく好ましい材料である。特に、非晶質カーボンが高抵抗であるため、スペーサ抵抗を所望の値に制御しやすい。

【0079】

帯電防止特性を有する高抵抗膜 1021 の他の材料として、ゲルマニウムと遷移金属合金の窒化物、およびアルミニウムと遷移金属合金の窒化物は、遷移金属の組成を調整することにより、良伝導体から絶縁体まで広い範囲に抵抗値を制御できるので好適な材料である。さらには後述する表示装置の作製工程において抵抗値の変化が少なく安定な材料である。かつ、その抵抗温度係数が -1 [%/°C] より大であり、実用的に使いやすい材料である。上記遷移金属元素としては W、Ti、Cr、Ta 等が挙げられる。合金窒化膜はスパッタ、窒素ガス雰囲気中での反応性スパッタ、電子ビーム蒸着、イオンプレーティング、イオンアシスト蒸着法等の薄膜形成手段により絶縁性部材上に形成される。金属酸化膜も同様の薄膜形成法で作製することができるが、この場合窒素ガスに代えて酸素ガスを使用する。その他、CVD法、アルコキシド塗布法でも金属酸化膜を形成できる。カーボン膜は蒸着法、スパッタ法、CVD法、プラズマCVD法で作製され、特に非晶質カーボンを作製する場合には、成膜中の雰囲気に水素が含まれるようにするか、成膜ガスに炭化水素ガスを使用する。

【0080】

また、 $D_{x1} \sim D_{xm}$ および $D_{y1} \sim D_{yn}$ および H_v は、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電氣的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。

【0081】

$D_{x1} \sim D_{xm}$ はマルチ電子ビーム源の行方向配線 1013 と、 $D_{y1} \sim D_{yn}$ はマルチ電子ビーム源の列方向配線 1014 と、 H_v はフェースプレートのメタルバック 1019 と電氣的に接続している。

【0082】

また、気密容器内部を真空中に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を 10^{-5} Pa 程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜（不図示）を形成する。ゲッター膜とは、たとえば Ba を主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は 10^{-3} Pa ないしは 10^{-5} Pa の真空度に維持される。

【0083】

以上説明した表示パネルを用いた画像表示装置は、容器外端子 $D_x 1$ ないし $D_x m$ 、 $D_y 1$ ないし $D_y n$ を通じて各冷陰極素子 1012 に電圧を印加すると、各冷陰極素子 1012 から電子が放出される。それと同時にメタルバック 1019 に容器外端子 H_v を通じて数百 [V] ないし数 [kV] の高圧を印加して、上記放出された電子を加速し、フェースプレート 1017 の内面に衝突させる。これにより、蛍光膜 1018 をなす各色の蛍光体が励起されて発光し、画像が表示される。

【0084】

冷陰極素子 1012 として表面伝導型電子放出素子を適用した場合、この冷陰極素子 1012 への印加電圧は 12～16 [V] 程度、メタルバック 1019 と冷陰極素子 1012 との距離 d は 0.1 [mm] から 8 [mm] 程度、メタルバック 1019 と冷陰極素子 1012 間の電圧は 0.1 [kV] から 10 [kV] 程度である。

【0085】

以上、本発明の画像表示装置の概要を説明した。

【0086】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0087】

【実施例 1】

本実施例では、スペーサを取り付けた第一の基板（リアプレート）を変形させることによって、スペーサとリアプレートの表面との間に空隙を形成することを可能とし、この空隙によって、スペーサの位置を修正し、正確な配置関係を実現した。

【0088】

図 1 乃至図 3 は、本実施例におけるスペーサ 7 とリアプレート 1 の表面との間に空隙を形成する工程を説明するための模式図である。以下、本実施例を図 1 乃至図 3 を用いて説明する。

【0089】

まず、本発明の実施の形態の欄で説明した手順に従い、複数のスペーサ 7 をその長手方向に張力を負荷した状態で、リアプレート 1 上に所定の間隔で接着・固定した。

【0090】

前述のように、スペーサ 7 とリアプレート 1 との組立完了から、リアプレート 1 とフェースプレート 3 との組立開始までに、スペーサ付きリアプレートに搬送等によって外部からの衝撃が加わるなどすると、スペーサ 7 の中央部はリアプレート 1 に当接しているだけで固定はされていないため、スペーサ 7 中央部が図 1 (b) に示すように組立当初の位置からずれる場合がある。

【0091】

そこで、まず、スペーサ付きリアプレート 29 をリアプレート載置ステージ 16 上に載置する（図 1 (a)）。

【0092】

このリアプレート載置ステージ 16 には、支持部材 30 が、スペーサ付きリアプレート 29 の周囲四辺のうち、スペーサ 7 の長手方向に直交する二辺に対して略平行で、かつ、前記二辺それぞれから所定距離 d の位置に配置されている。

【0093】

支持部材 30 は、リアプレート 1 の下面に当接する圧子 30 a と、圧子 30 a を昇降、かつ所定の位置で停止させる駆動手段（不図示）とで構成され、通常、

圧子 30 a のリアプレート当接面がリアプレートステージ 16 の上面と面一、またはリアプレートステージ 16 の上面よりも低い位置となるように、リアプレートステージ 16 に形成された凹部 33 内に収納されている。

【0094】

次に、図 2 (a) に示すように、支持部材 30 を上昇し、圧子 30 a をリアプレート 1 下面に当接させてリアプレート 1 を持ち上げ、リアプレート 1 がリアプレートステージ 16 から完全に離れたところで支持部材 30 を停止させる。

【0095】

このときリアプレート 1 は上側（スペーサ固定面側）が凹となるように湾曲・変形するが、本実施例では、この変形によって生じるスペーサ 7 の長手方向の収縮が、スペーサ 7 に予め負荷されている張力（図中矢印 f）による伸びよりも小さくなる位置に、リアプレート支持位置（即ち、支持部材 30 の位置）が設定されている。

【0096】

このため、リアプレート 1 が湾曲・変形した後も、スペーサ 7 には依然として長手方向に働く張力が負荷された状態であるため、スペーサ 7 の中央部がリアプレート 1 から離反し、図 2 (b) に示すように、再び、組立当初の十分な真直度を示すようになる。

【0097】

そして、図 3 (a) に示すように、支持部材 30 を、リアプレート 1 に動的負荷を与えないように下降させ、リアプレート 1 をリアプレート載置ステージ 16 に再び載置する。

【0098】

リアプレート 1 に動的負荷を与えないような支持部材 30 下降時の駆動方法については、支持部材 30 下降時の急な加減速によって生じるリアプレート 1、及びスペーサ 7 への慣性力を排除するために、低加速度、かつ低速度での運転、及びダッシュポット等による衝撃加速度の緩和を考慮する必要がある。

【0099】

以上のようにしてスペーサの位置を修正した後、リアプレートとフェースプレ

ートの封着を行い、図4に示したような気密容器（表示パネル）を製造した。

【0100】

以上のように、封着前に、スペーサと基板との間に空隙を形成することによって、スペーサの設置位置が修正され、スペーサの設置位置がずれることによる画像表示装置への悪影響を防止し、良好な画像表示が可能となる。

【0101】

[実施例2]

本実施例では、スペーサの両端部に設けた支持部材を、熱によって変形する部材で構成したことにより、高温下で、スペーサとリアプレート間に間隙を形成することを可能とし、この空隙によって、スペーサの位置を修正し、正確な配置関係を実現した。

【0102】

以下、図29及び図30に示したような構造を有する画像表示装置を製造した本実施例の特徴部分を詳述する。

【0103】

(板状スペーサ)

板状スペーサ1020（図30参照）は、ソーダライムガラスからなる絶縁性部材（300mm×2mm×0.2mm）を用いて作製した。スペーサは加熱延伸法によって断面2mm×0.2mmとなるものを長く成形し必要に応じて切断した。

【0104】

次に、スペーサ表面のうち、気密容器の画像形成領域内にかかる4面（300mm×2mm、300mm×0.2mmの各表裏面、換言すると真空中に露出する面）に後述の高抵抗膜1021を成膜し、フェースプレート1017、リアプレート1015の画像形成領域に当接する2面1023（280mm×0.2mmの2面）および、この当接面のフェースプレート1017、リアプレート1015に接する辺から0.1mmの高さまでの領域1024（280mm×0.1mm）に低抵抗膜1022を形成した。また、画像形成領域に形成した低抵抗膜1022と2mmの絶縁距離を介したスペーサ1020の両端部近傍の4面にも

低抵抗膜（不図示）を形成した。

【0105】

上記高抵抗膜1021としては、CrおよびAlのターゲットを同時に高周波電源でスパッタリングすることにより形成したCr-Al合金窒化膜（200nm厚、約 10^9 [Ω/\square])を用いた。

【0106】

画像形成領域に設けた低抵抗膜1022は、スペーサ1020に成膜された高抵抗膜1021とフェースプレート1017、高抵抗膜1021とリアプレート1015（尚、本実施例ではリアプレート上に接着・固定された電子源基板1011の行方向配線1013）の電氣的接続を確保する目的のほかに、スペーサ1020周辺の電場を抑制し電子放出素子からの電子線の軌道制御を行う目的がある。また、画像形成領域外に設けた低抵抗膜は、リアプレートの画像形成領域外に設けたグラウンドライン27（図13参照）と電氣的に接合される。

【0107】

（支持部材）

スペーサ1020の両端に固定される支持部材1030の材質は、形状記憶合金またはバイメタルが使われる。図16に示すように、5mm×5mm×0.5mm（高さ）、中央部にスペーサ1020の入る溝1031（幅0.25mm）が2mmの長さで形成されている。

【0108】

支持部材1030は、高温下に置くことによって変形し、支持部材1030とリアプレート1015のスペーサ設置面に対向する面を含む平面1030aは、平面1030bの位置に移動する。

【0109】

尚、支持部材1030は、本実施例の材質に限らず、例えばステンレス材やNiとFeを主体とする合金などを用いることもできる。また、支持部材1030に求められる性能としては、その熱膨張係数がスペーサ1020や基板を成す部材に近いことが挙げられる。

【0110】

(スペーサと支持部材の組み立て)

図 17 に示すように、スペーサ 1020 の両端部に、支持部材 1030 の中央部に設けられた溝 (幅 0.25 mm、長さ 2 mm) を差し込み、第 1 の接合部材 1052 により固定した。

【0111】

(スペーサのリアプレートへの取り付け)

スペーサ 1020 は、スペーサ組み立て装置によりリアプレート 1015 の電子線放出領域内の行方向配線 1013 の中央上にリアプレートの平面に対して垂直になるように位置合せし、両端部に予め接合している支持部材 1030 をリアプレート上に第 2 の接合部材 1053 を用いて固定した。尚、本実施例においても、本発明の実施の形態の欄で説明した手順に従い、複数のスペーサ 1020 をその長手方向に張力を負荷した状態で、リアプレート上に固定した。

【0112】

(リアプレートとフェースプレートの封着)

その後、リアプレート 1015 上に側壁 1016 をフリットガラス (不図示) を介して設置し、さらに側壁 1016 のフェースプレート 1017 の接するべき場所にもフリットガラスを塗布した。フェースプレート 1017 の内面には、Y 方向に延びるストライプ形状の各色蛍光体からなる蛍光膜 1018 とメタルバック 1019 が付設されている。

【0113】

そして、フェースプレート 1017 とリアプレート 1015 を各々 400℃乃至 500℃に加熱した。このとき、図 18 (a) に示すように、スペーサ 1020 と支持部材 1030 の固定部は、リアプレートの厚み方向、すなわち図中矢印 E 方向に移動し、スペーサ 1020 はリアプレート上に空間を隔てて配置される。これによって、スペーサ 1020 は正規の位置にアライメントされる。

【0114】

続いて、リアプレート 1015 の電子源の配置面を上、フェースプレート 1017 のメタルバック面を下となるように対峙させ、両平面の水平を維持したまま近付けて、リアプレート上に空間を隔てて配置されているスペーサをフェースプ

レートのメタルバック面で押込み、スペーサ 1020 をリアプレート 1015 とフェースプレート 1017 で挟持する（図 18（b））。

【0115】

以上のようにして完成した気密容器内を排気管を通じ真空ポンプにて排気し、十分な真空度に達した後、容器外端子 $D_{x1} \sim D_{xm}$ と $D_{y1} \sim D_{yn}$ を通じ、行方向配線 1013 及び列方向配線 1014 を介して各素子に給電して、表面伝導型電子放出素子の製造工程として一般的な通電フォーミング処理と通電活性化処理を行った。

【0116】

次に、 10^{-4} Pa 程度の真空度で、不図示の排気管をガスバーナーで熱することとで溶着し外囲器（気密容器）の封止を行った。最後に、封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行った。

【0117】

以上のように完成した画像形成装置において、各冷陰極素子（表面伝導型電子放出素子）1012 には、容器外端子 $D_{x1} \sim D_{xm}$ と $D_{y1} \sim D_{yn}$ を通じ、走査信号および変調信号を不図示の信号発生手段によりそれぞれ印加することにより電子を放出させ、メタルバック 1019 には、高圧端子 H_v を通じて高電圧を印加することにより放出電子ビームを加速し、蛍光膜 1018 に電子を衝突させ、各色蛍光体を励起・発光させることで画像を表示した。なお、高圧端子 H_v への印加電圧 V_a は 3 [kV] ないし 10 [kV]、各配線 1013、1014 間への印加電圧 V_f は 14 [V] とした。

【0118】

本実施例においても、封着前に、スペーサと基板との間に空隙を形成することによって、スペーサの設置位置が修正され、スペーサの設置位置がずれることによる画像表示装置への悪影響を防止し、良好な画像表示が可能となる。

【0119】

[実施例 3]

本実施例では、スペーサの下側に設けた構造部材を、熱によって変形する部材で構成したことにより、高温下で、スペーサとリアプレート間に間隙を形成する

ことを可能とし、この空隙によって、スペーサの位置を修正し、正確な配置関係を実現した。

【0120】

以下、図29及び図30に示したような構造を有する画像表示装置を製造した本実施例の特徴部分を詳述する。

【0121】

(構造部材)

図19は、スペーサ1020に構造部材1032を取り付けた状態を示している。この構造部材1032の材質として、形状記憶合金またはバイメタルが使われ、スペーサのリアプレート設置面に嵌合もしくは無機接着剤を使い接着され配置されている。構造部材1032は、高温下に置くことにより、図中矢印の方向に寸法が小さくなる。

【0122】

(支持部材)

スペーサ1020の両端に固定される支持部材1030は、5mm×5mm×0.5mm(高さ)、中央部にスペーサ1020の入る溝1031(幅0.25mm)が2mmの長さで形成されている。

【0123】

(スペーサと支持部材の組み立て)

図20に示すように、スペーサ1020の両端部に、支持部材1030の中央部に設けられた溝(幅0.25mm、長さ2mm)を差し込み、第1の接合部材1052により固定した。

【0124】

(スペーサのリアプレートへの取り付け)

スペーサ1020は、スペーサ組み立て装置によりリアプレート1015の電子線放出領域内の行方向配線1013の中央上にリアプレートの平面に対して垂直になるように位置合せし、両端部に予め接合している支持部材1030をリアプレート上に第2の接合部材1053を用いて固定した。このとき、スペーサ1020の長手方向の中間部は、図21に示すように、スペーサに配置されている

構造部材 1032 とリアプレート 1015 が当接し配置されることになる。尚、本実施例においても、本発明の実施の形態の欄で説明した手順に従い、複数のスペーサ 1020 をその長手方向に張力を負荷した状態で、リアプレート上に固定した。

【0125】

(リアプレートとフェースプレートの封着)

その後、リアプレート 1015 上に側壁 1016 をフリットガラス (不図示) を介して設置し、さらに側壁 1016 のフェースプレート 1017 の接するべき場所にもフリットガラス (不図示) を塗布した。フェースプレート 1017 の内面には、Y 方向に延びるストライプ形状の各色蛍光体からなる蛍光膜 1018 とメタルバック 1019 が付設されている。

【0126】

そして、フェースプレート 1017 とリアプレート 1015 を各々 400℃乃至 500℃に加熱した。このとき、図 22 (a) に示すように、スペーサ 1020 の長手方向の中間部に配置されている構造部材 1032 は、高温下に置くことによりリアプレートの前記スペーサの設置面に対して直交する方向、すなわち図中矢印 F 方向に寸法が小さくなり、リアプレートとスペーサとの間に空間が生じる。これによって、スペーサ 1020 は正規の位置にアライメントされる。

【0127】

続いて、リアプレート 1015 の電子源の配置面を上、フェースプレート 1017 のメタルバック面を下となるように対峙させ、両平面の水平を維持したまま近付けて封着する。その後、基板温度が常温に戻るにつれてスペーサ 1020 の長手方向の中間部に配置されている構造部材 1032 はもとの形状に戻り、リアプレートに当接せずに空間を隔てて配置されていた構造部材 1032 がリアプレートに当接し、スペーサ 1020 は、リアプレート 1015 とフェースプレート 1017 に挟持される (図 22 (b))。

【0128】

以下、実施例 2 と同様にして画像表示装置を完成させた。

【0129】

本実施例においても、封着前に、スペーサと基板との間に空隙を形成しえるため、スペーサを正規の位置に修正することが可能となり、スペーサの配置ずれによる画像への悪影響を防止し、良好な画像表示が可能となる。

【0130】

[実施例4]

本実施例では、スペーサの両端部に設けた支持部材と基板とを接着固定し、スペーサ本体は封着工程まで基板と当接させない（スペーサと基板間に空隙を持たせる）ことで、搬送工程時に生じるスペーサと基板との相対位置のずれを解消するものである。

【0131】

以下、図29及び図30に示したような構造を有する画像表示装置を製造した本実施例の特徴部分を詳述する。

【0132】

(支持部材)

スペーサ1020（実施例2で用いたスペーサと同様の構成である。）の両端に固定される支持部材1030の材質は、リアプレートと極めて熱膨張係数の近い例えばNiやFeを主成分とする合金が使われる。支持部材1030の形状としては、図23に示すように、板厚0.1mm、幅5mm、長さ7mmの合金をS字形状にフォーミングし、幅方向の中央部にスペーサ1020の入る溝（幅0.25mm）が1.5mmの長さで形成されている。

【0133】

(スペーサと支持部材の組み立て)

図23に示すように、スペーサ1020の両端部に、支持部材1030の中央部に設けられた溝（幅0.25mm、長さ1.5mm）を差し込み、第1の接合部材1052により固定した。このとき、スペーサ1020のリアプレート1015に対向する面1020aと支持部材1030のリアプレート1015に対向する面1030aは、略平行に設置されており、且つ平面1020aは、平面1030aよりもフェースプレート側に配置されるように、スペーサと支持部材を接合している。

【0134】

(スペーサのリアプレートへの取り付け)

スペーサ1020は、スペーサ組み立て装置によりリアプレート1015の電子線放出領域内の行方向配線1013の中央上にリアプレートの平面に対して垂直になるように位置合せし、両端部に予め接合している支持部材1030をリアプレート上に第2の接合部材1053を用いて固定した。これによって、スペーサ1020は、図24に示すように、リアプレート1015に当接せずに空間を隔てて配置されることになる。

【0135】

(リアプレートとフェースプレートの封着)

その後、リアプレート1015上に側壁1016をフリットガラス（不図示）を介して設置し、さらに側壁1016のフェースプレート1017の接するべき場所にもフリットガラス（不図示）を塗布した。フェースプレート1017の内面には、Y方向に延びるストライプ形状の各色蛍光体からなる蛍光膜1018とメタルバック1019が付設されている。

【0136】

そして、フェースプレート1017とリアプレート1015を各々400℃乃至500℃に加熱した後、図25（a）に示すように、リアプレート1015の電子源の配置面を上、フェースプレート1017のメタルバック面を下となるように対峙させ、両平面の水平を維持したまま近付けて、リアプレート上に空間を隔てて配置されているスペーサをフェースプレートのメタルバック面で押込み、スペーサ1020をリアプレート1015とフェースプレート1017で挟持する。この時、支持部材1030は、弾性変形によりリアプレートの厚み方向に小さくなり、スペーサ1020がリアプレート1015の電子線放出領域内の行方向配線1013上に当接される（図25（b））。

【0137】

以下、実施例2と同様にして画像表示装置を完成させた。

【0138】

本実施例においても、スペーサ1020に近い位置にある冷陰極素子1012

からの放出電子による発光スポットも含め、二次元上に等間隔の発光スポット列が形成され、鮮明で色再現性の良いカラー画像表示ができた。

【0139】

[実施例 5]

本実施例では、スペーサの両端部に設けた第 1 の支持部材と基板側に設けた第 2 の支持部材を用いて、スペーサ本体は封着工程まで基板と当接させない（スペーサと基板間に空隙を持たせる）ことで、搬送工程時に生じるスペーサと基板との相対位置のずれを解消するものである。

【0140】

以下、図 29 及び図 30 に示したような構造を有する画像表示装置を製造した本実施例の特徴部分を詳述する。

【0141】

(第 1 の支持部材)

第 1 の支持部材としては、ステンレス材や、Ni と Fe を主体とする金属製のワイヤーなどが用いられる。本実施例では、第 1 の支持部材として $\phi 0.1\text{ mm}$ 、長さ 20 mm のワイヤーを用い、図 26 に示すように、2 本のワイヤー 1035 の両端をスペーサ両端部の上と下に接着固定した。

【0142】

(第 2 の支持部材)

第 2 の支持部材は、リアプレートに固定される金具である。材質としては、例えばステンレス材や、Ni と Fe を主体とする合金などが用いられる。第 2 の支持部材の材質に求められる性能としては、その熱膨張係数がスペーサ 1020 や基板を成す部材に近いことが挙げられる。

【0143】

本実施例では、図 27 に示すように、第 2 の支持部材 1036 として $\phi 1\text{ mm}$ 、高さ 1.8 mm の支柱にリアプレート取り付け用の固定部を設けたものを使用した。

【0144】

(接合部材)

スペーサと第 1 の支持部材の接合、第 2 の支持部材とリアプレートの接合には、アルミナを母材とする無機接着剤を使用した。

【0145】

(リアプレートと第 2 の支持部材の組み立て)

リアプレート 1015 の電子線放出領域 (アクティブエリア) 内のスペーサ 1020 が接する行方向配線 1013 の中心線の延長上の電子線放出領域外に、第 2 の支持部材 1036 の支柱の中心を精度良く位置合せした後、前記接合部材を使い接合した。

【0146】

(スペーサのリアプレートへの取り付け)

図 28 を使いスペーサとリアプレートの組み立てについて説明する。

【0147】

金属製のワイヤ 1035 が接合されているスペーサ 1020 を、スペーサ組み立て装置によりスペーサの長手方向に張力を負荷した状態で、リアプレート 1015 の電子線放出領域内の行方向配線 1013 のほぼ中央に位置あわせし (図 28 (a))、スペーサの両端部に配置されているワイヤ 1035 の輪形状部を、リアプレート上に予め配置されている第 2 の支持部材 1036 の支柱のリアプレートから離れた位置に引掛ける (図 28 (b))。最後に、スペーサ組み立て装置のスペーサ把持部 18 をアンクランプし、スペーサ組み立て装置からスペーサを取り外す (図 28 (c))。

【0148】

これにより、スペーサは、張力が負荷された状態でスペーサの両端部のみを第 1, 2 の支持部材を介してリアプレートに固定され、スペーサの中央部とリアプレートの間には空間が生じる。

【0149】

以下、先の実施例と同様にして画像表示装置を完成させた。

【0150】

本実施例においても、スペーサに近い位置にある冷陰極素子からの放出電子による発光スポットも含め、二次元上に等間隔の発光スポット列が形成され、鮮明

で色再現性の良いカラー画像表示ができた。

【0151】

【発明の効果】

本発明によれば、第一の基板と第二の基板を封着する前に、板状スペーサと第一の基板の表面との間に空隙を形成することにより、仮にスペーサの中央部が組立当初の位置からずれていたとしても、再び組立当初の設計位置に修正される。

【0152】

また本発明によれば、板状スペーサを第一の基板に固定した後、この第一の基板を搬送してから封着工程を行うが、搬送時には板状スペーサは、該板状スペーサの中央部と第一の基板との間に空隙を形成した状態で支持されているため、スペーサ中央部が組立当初の位置からずれたまま封着されることがない。

【0153】

これにより、第一の基板と第二の基板を封着する前の、前記第一の基板の取り扱い方に依らず、スペーサの組立位置精度は保証され、ビームずれの発生も回避でき、高品質の画像表示装置を安定して生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例におけるスペーサ位置修正の様子を説明するための模式図である。

【図2】

本発明の第1の実施例におけるスペーサ位置修正の様子を説明するための模式図である。

【図3】

本発明の第1の実施例におけるスペーサ位置修正の様子を説明するための模式図である。

【図4】

スペーサを有する画像表示装置の概略構造を示す断面図である。

【図5】

スペーサの概略構造を示す斜視図である。

【図 6】

スペーサの基板との固定に使用するコマの概略構造を示す斜視図である。

【図 7】

スペーサとコマとの接着、固定に使用する装置の構造を示す斜視図である。

【図 8】

スペーサとコマとの接着、固定の手順を示す斜視図である。

【図 9】

スペーサとリアプレートとの組立装置の概略構造を示す斜視図である。

【図 10】

図 9 の組立装置のスペーサ把持部の概略構造、及び把持動作を示す斜視図である。

【図 11】

スペーサ厚さの測定によるアライメント位置補正方法を説明するための図である。

【図 12】

リアプレートの構造と、リアプレート上に存在するスペーサアライメント基準を説明するための図である。

【図 13】

インクジェットマークによるアライメント基準の設定方法を説明するための図である。

【図 14】

リアプレートとスペーサとの接着、固定の手順を示す図である。

【図 15】

リアプレートとスペーサとの接着、固定の手順を示す図である。

【図 16】

本発明の第 2 の実施例におけるスペーサの支持部材を示す模式図である。

【図 17】

本発明の第 2 の実施例におけるスペーサに支持部材を接着した状態を示す図である。

【図 18】

本発明の第2の実施例におけるパネル封着工程を説明するための図である。

【図 19】

本発明の第3の実施例におけるスペーサに構造部材を接着した状態を示す図である。

【図 20】

本発明の第3の実施例におけるスペーサに構造部材と支持部材を接着した状態を示す図である。

【図 21】

本発明の第3の実施例におけるリアプレートにスペーサを固定した状態を示す図である。

【図 22】

本発明の第3の実施例におけるパネル封着工程を説明するための図である。

【図 23】

本発明の第4の実施例におけるスペーサに支持部材を接着した状態を示す図である。

【図 24】

本発明の第4の実施例におけるリアプレートにスペーサを固定した状態を示す図である。

【図 25】

本発明の第4の実施例におけるパネル封着工程を説明するための図である。

【図 26】

本発明の第5の実施例におけるスペーサに第1の支持部材を接着した状態を示す図である。

【図 27】

本発明の第5の実施例における第2の支持部材を示す図である。

【図 28】

本発明の第5の実施例におけるリアプレートにスペーサを固定する工程を説明するための図である。

【図 2 9】

スペーサを有する画像表示装置の概略構造を示す斜視図である。

【図 3 0】

図 2 9 の画像表示装置の概略構造を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 リアプレート
- 2 側壁
- 3 フェースプレート
- 4 蛍光膜
- 5 メタルバック
- 6 密閉空間
- 7 スペーサ
- 9 スペーサ支持コマ（支持部材）
- 1 0 コマのスリット
- 1 1 コマの貫通穴
- 1 2 スペーサガイド
- 1 3 ステージ
- 1 4 コマガイド
- 1 5 接着剤
- 1 6 リアプレート載置ステージ
- 1 7 スペーサ搬送コラム
- 1 8 スペーサ把持部
- 1 9 ディスペンサ
- 2 0 ヒートガン
- 2 1 スペーサ把持部固定爪
- 2 2 スペーサ把持部可動爪
- 2 3 リアプレート上のアクティブエリア（A. A. ）
- 2 4 リアプレート上の配線ライン
- 2 6 リアプレート上の封着マーク

27 リアプレート上のグランドライン

28 接着剤

29 スペーサ付きリアプレート

30 リアプレート支持部材

30a 圧子

31 スペーサ上下面マーク

32 スペーサ厚さ、上下面マーク測定部

33 支持部材収納用凹部

1011 電子源基板

1012 冷陰極素子

1013 行方向配線

1014 列方向配線

1015 リアプレート

1016 側壁

1017 フェースプレート

1018 蛍光膜

1019 メタルバック

1020 スペーサ

1020d スペーサのリアプレートのスペーサ設置面に対向する面を含む平

面

1021 高抵抗膜

1022 低抵抗膜（導電性膜）

1023 スペーサの当接面

1024 スペーサの側面部

1030 支持部材

1031 溝

1032 構造部材

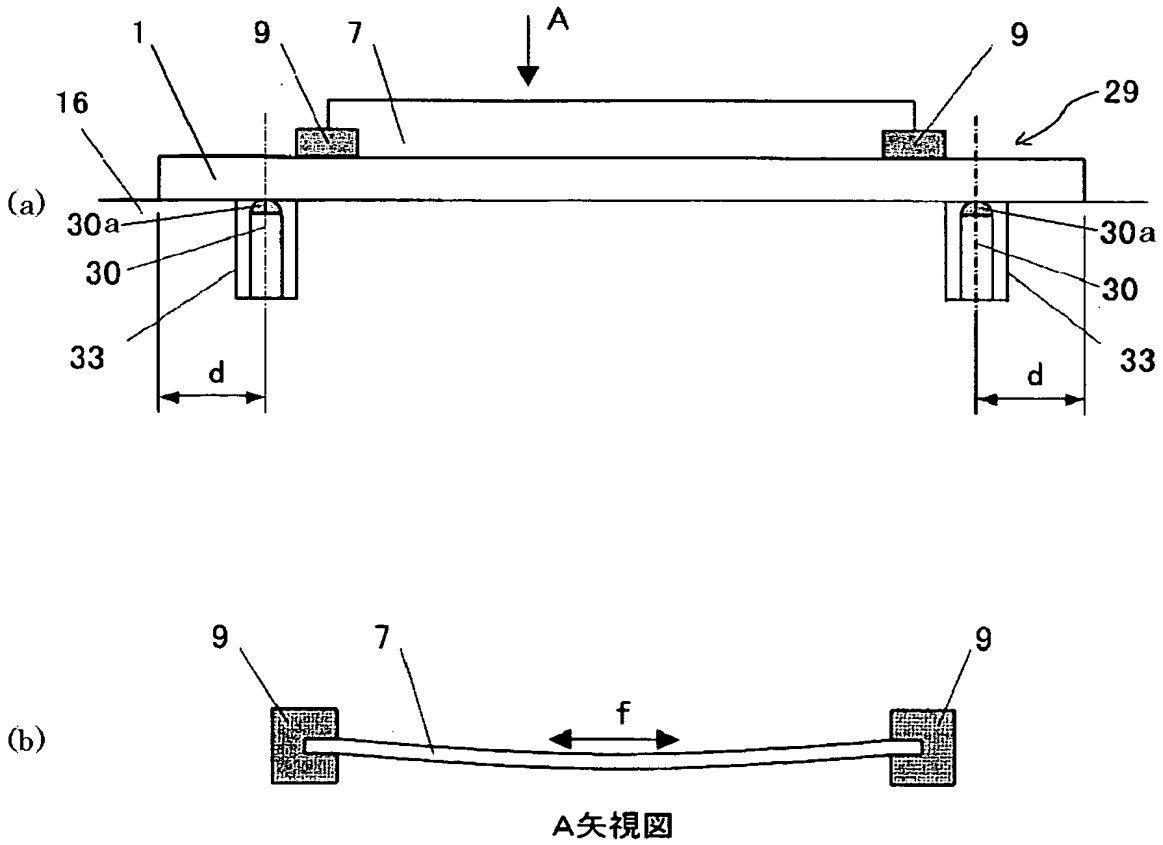
1035 第1の支持部材（ワイヤー）

1036 第2の支持部材

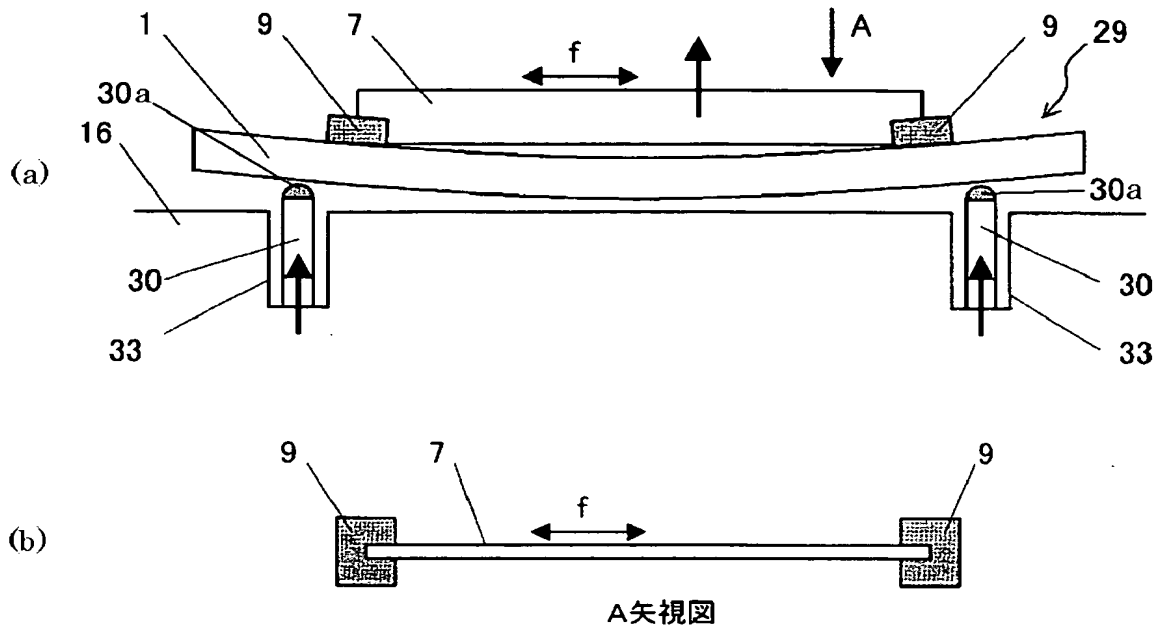
1 0 4 1 接合材

【書類名】 図面

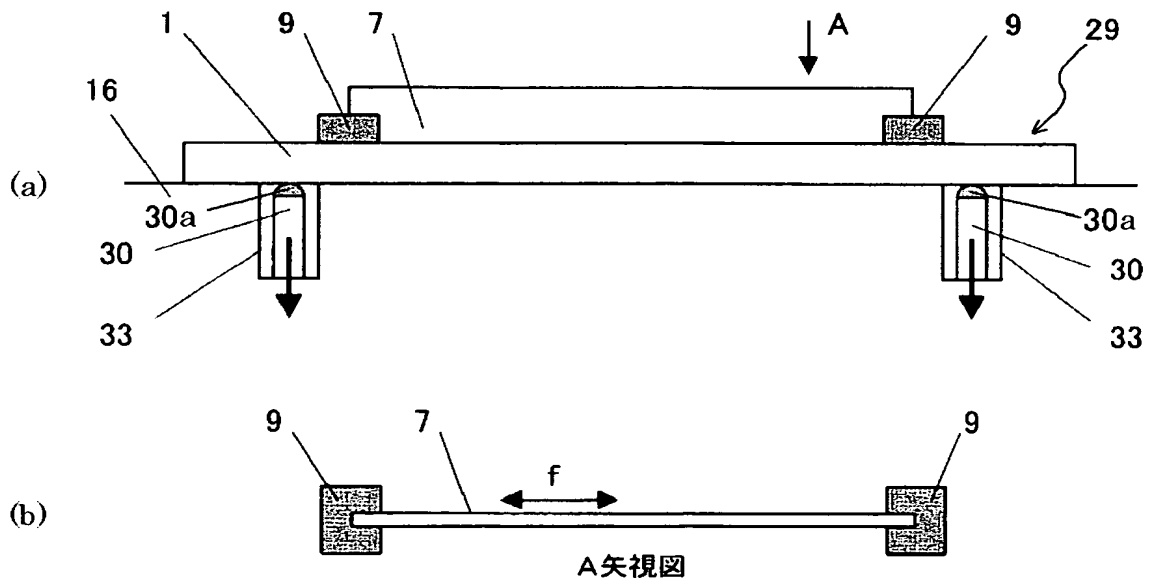
【図 1】



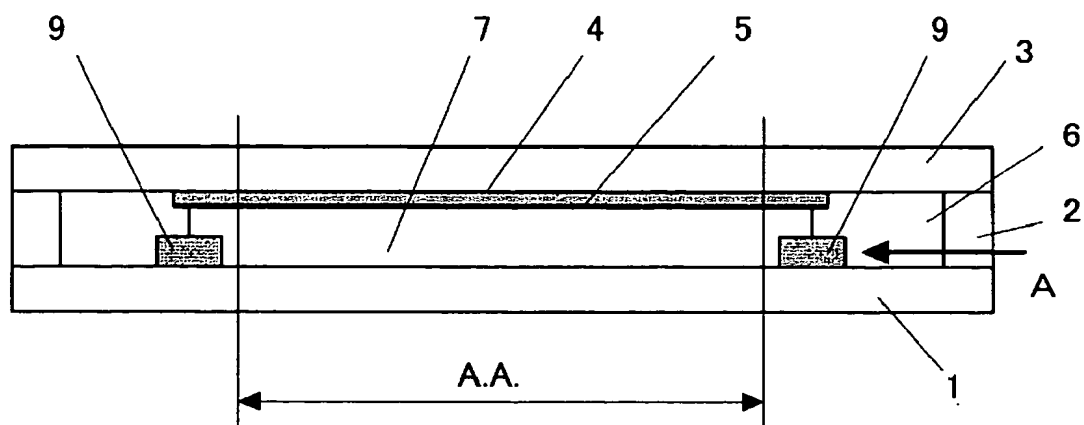
【図 2】



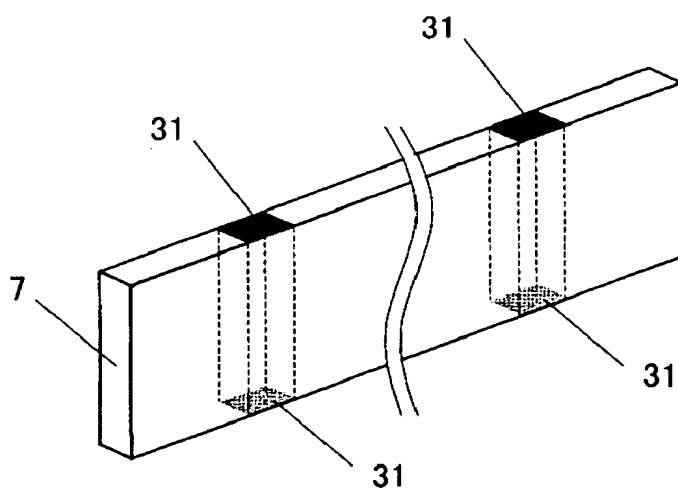
【図 3】



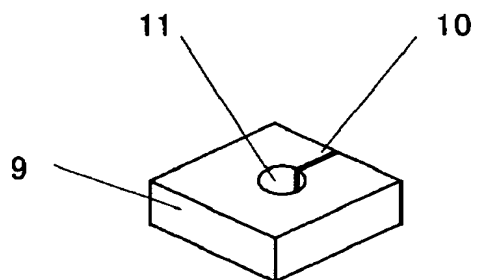
【図 4】



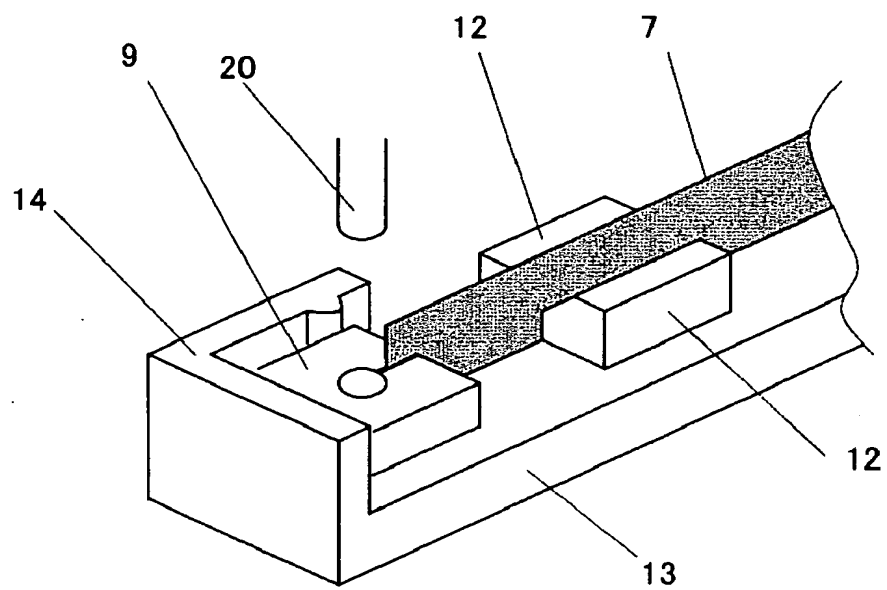
【図 5】



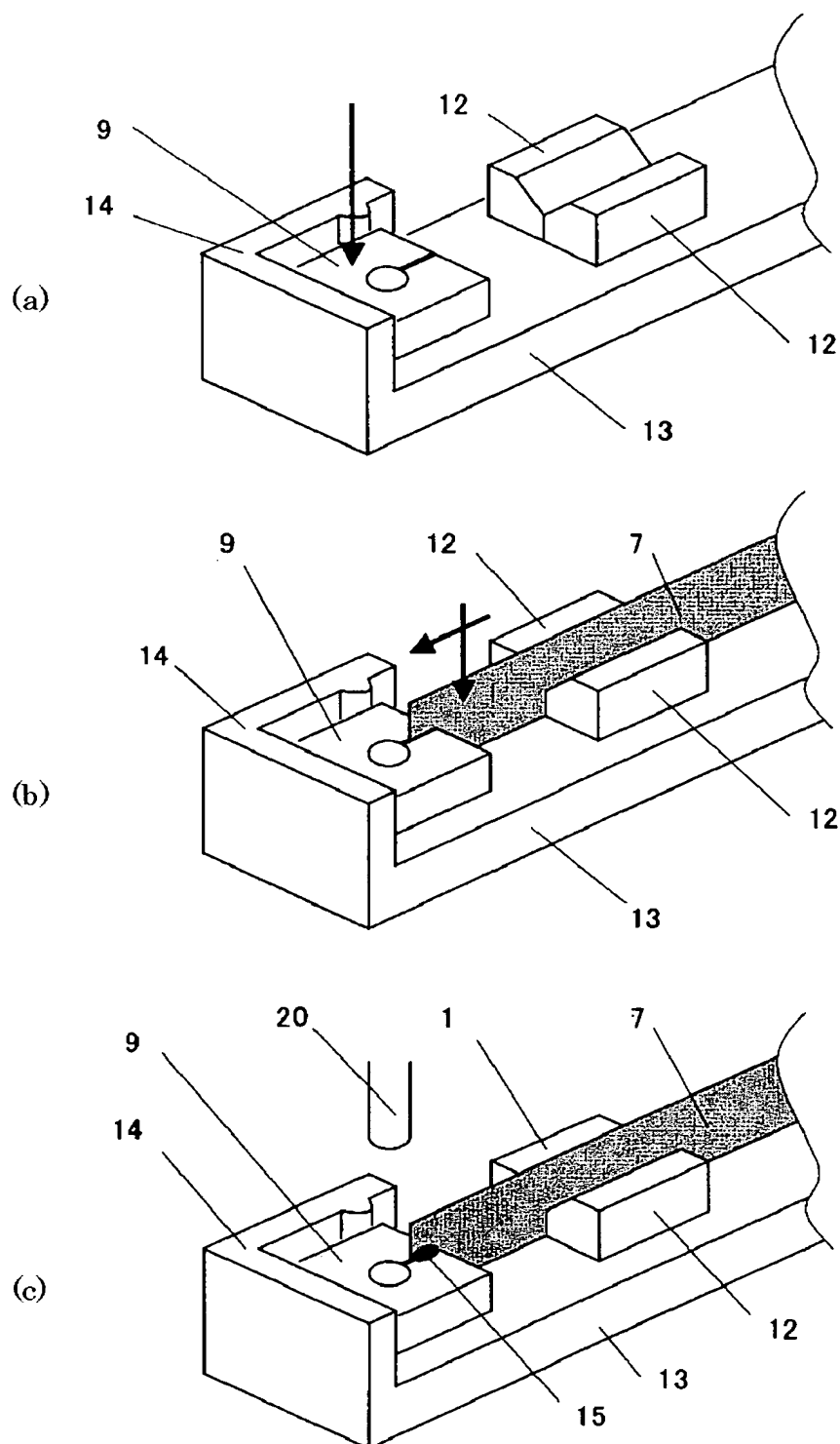
【図 6】



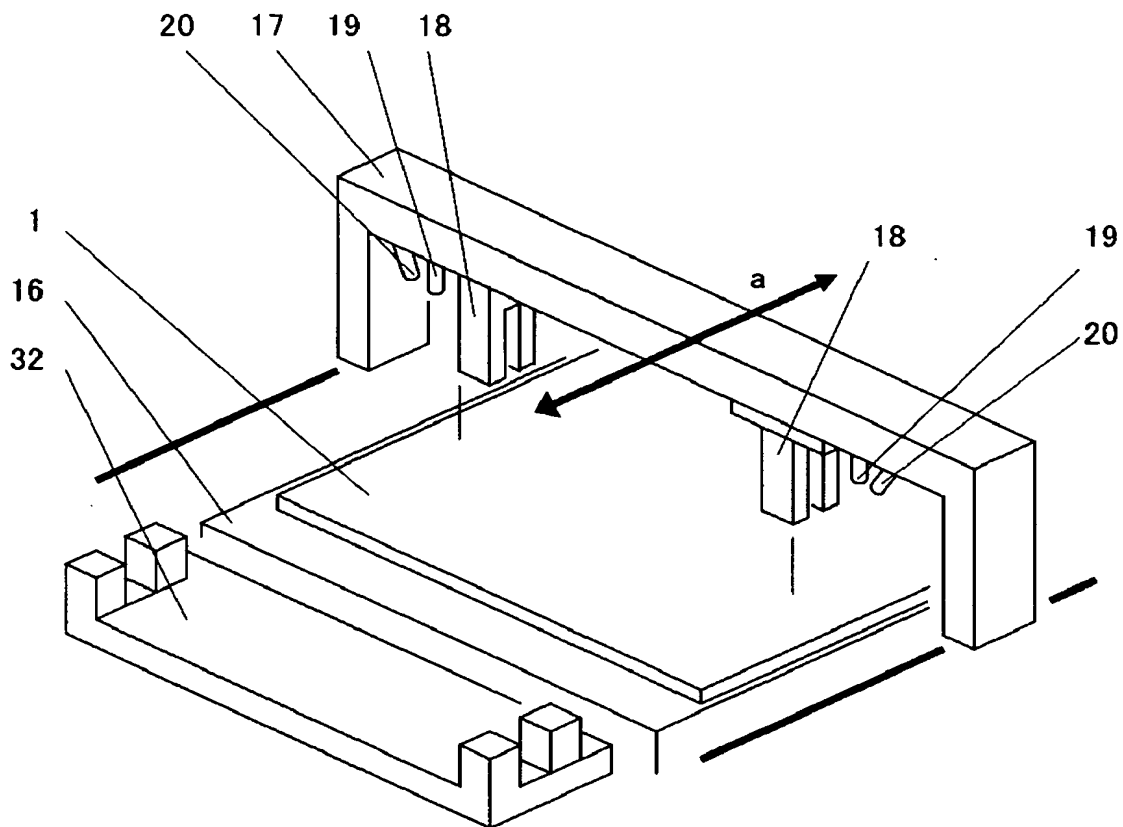
【図 7】



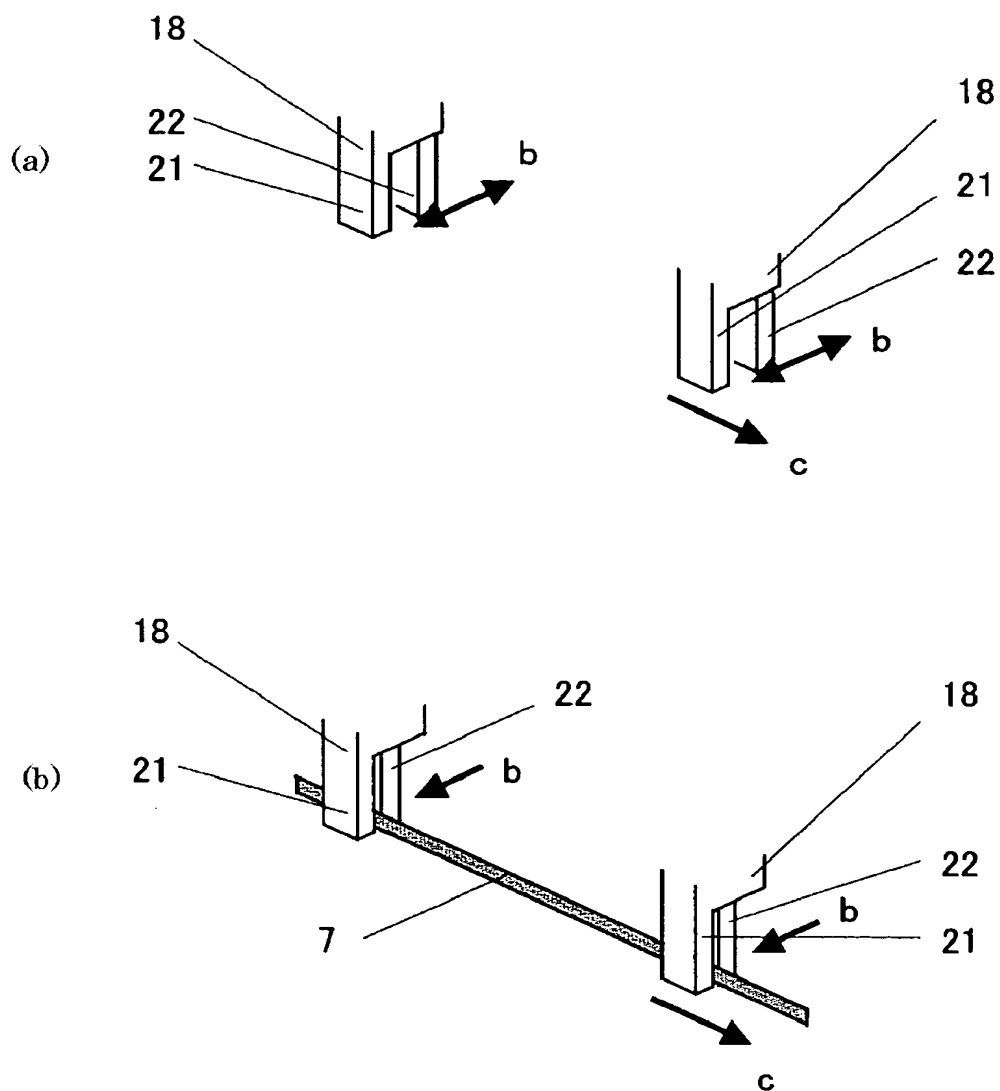
【図 8】



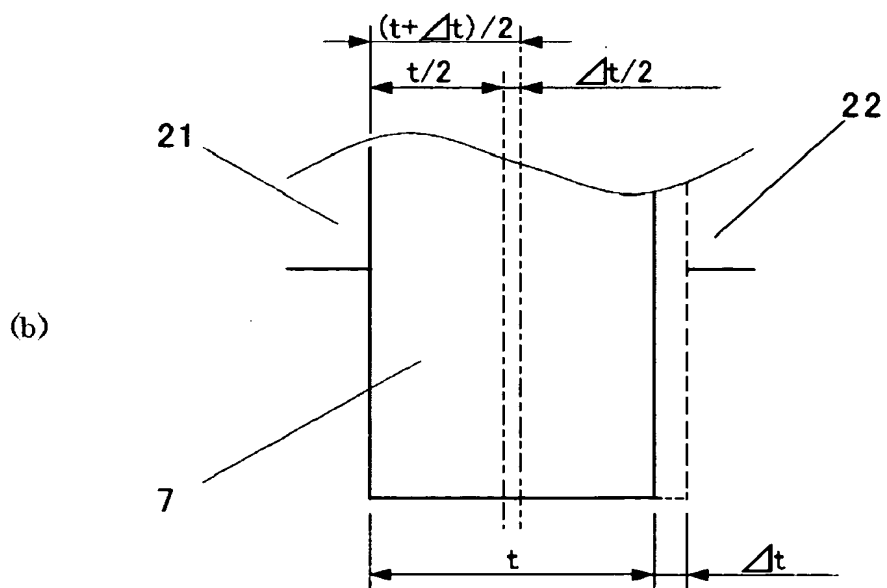
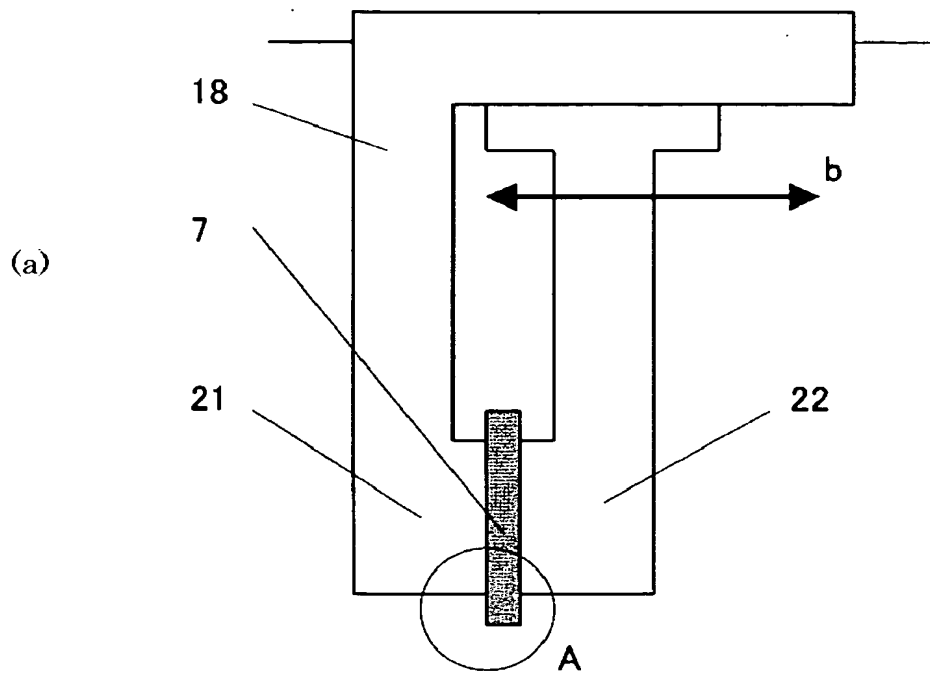
【図 9】



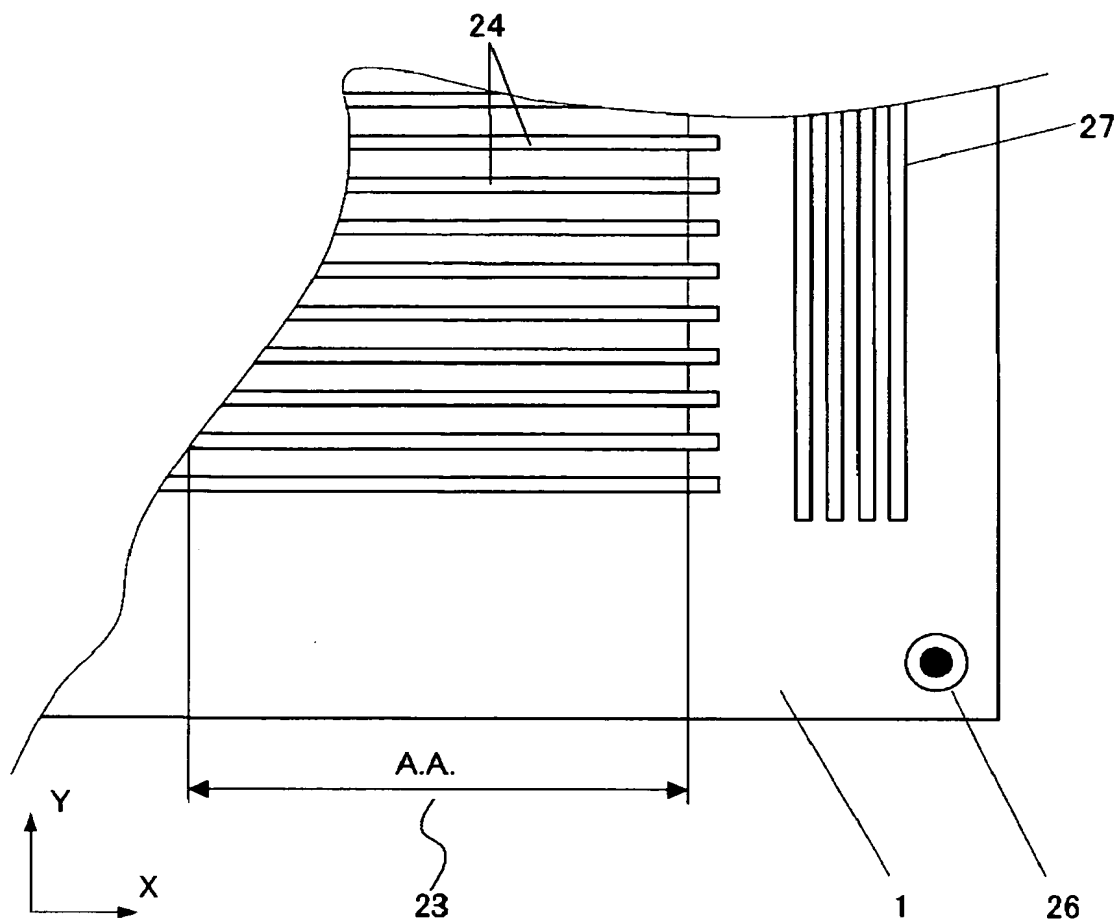
【図 10】



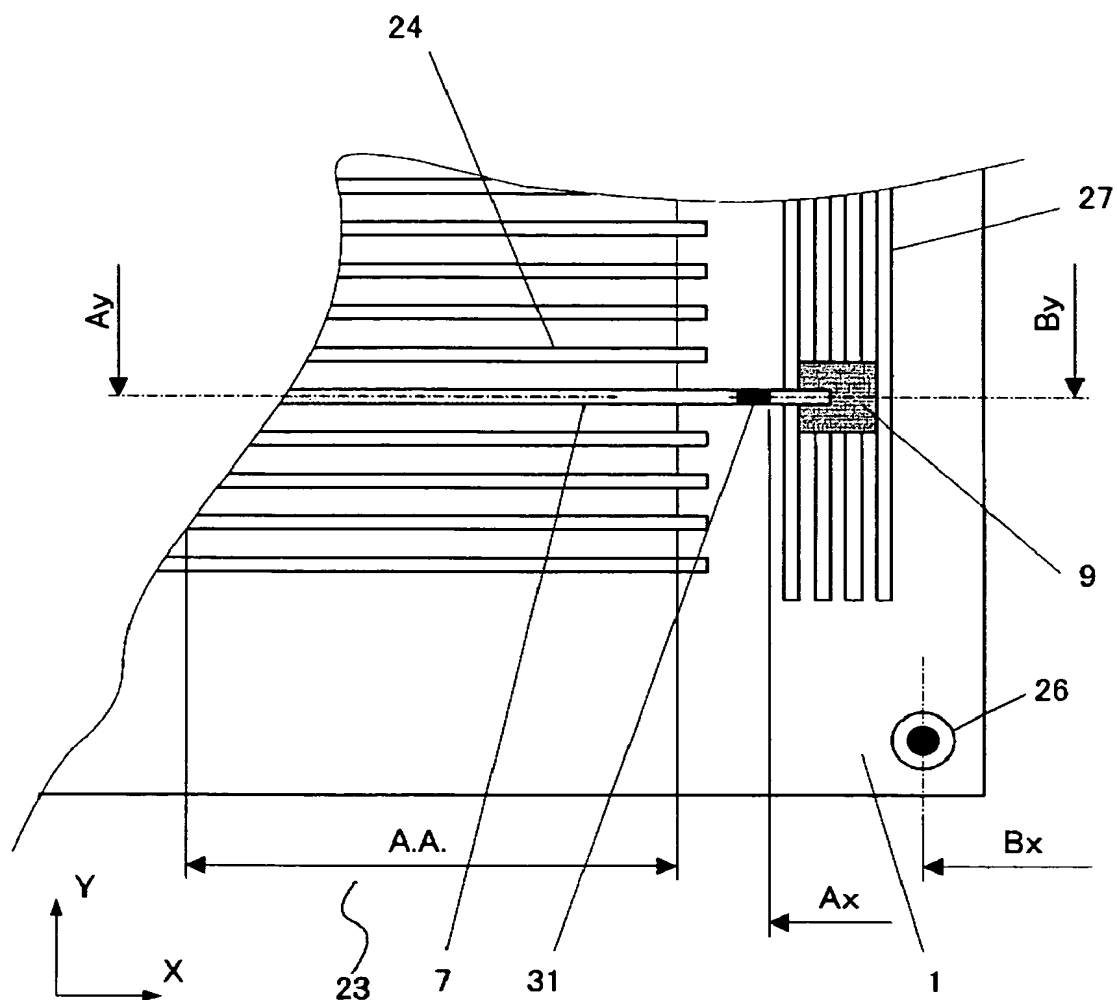
【図 11】



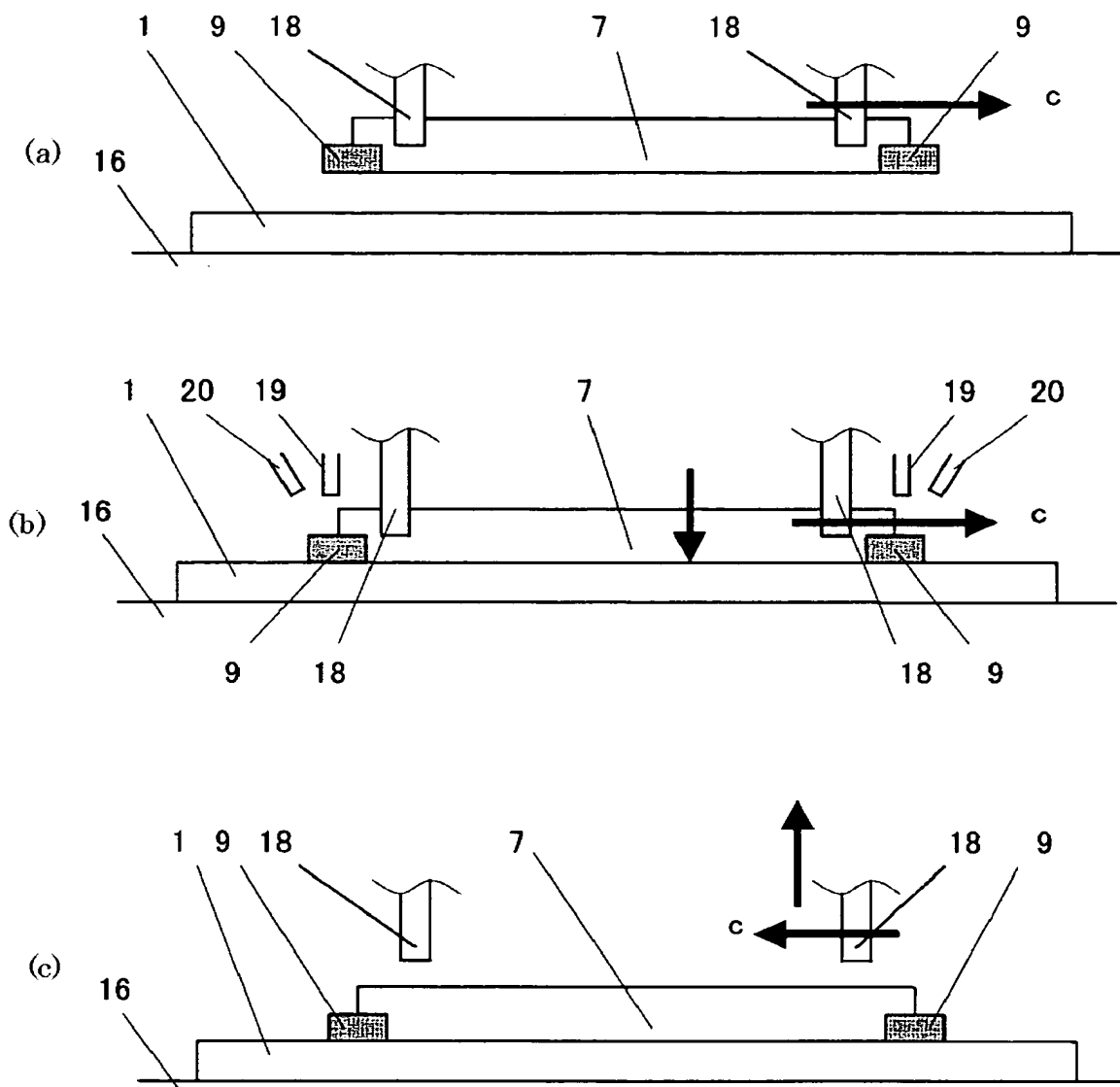
【図 12】



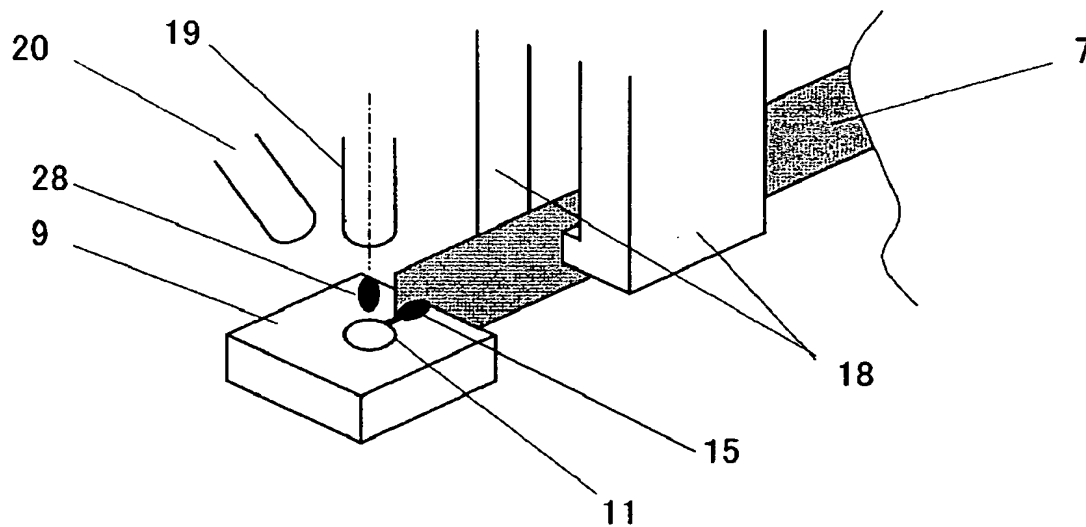
【図 13】



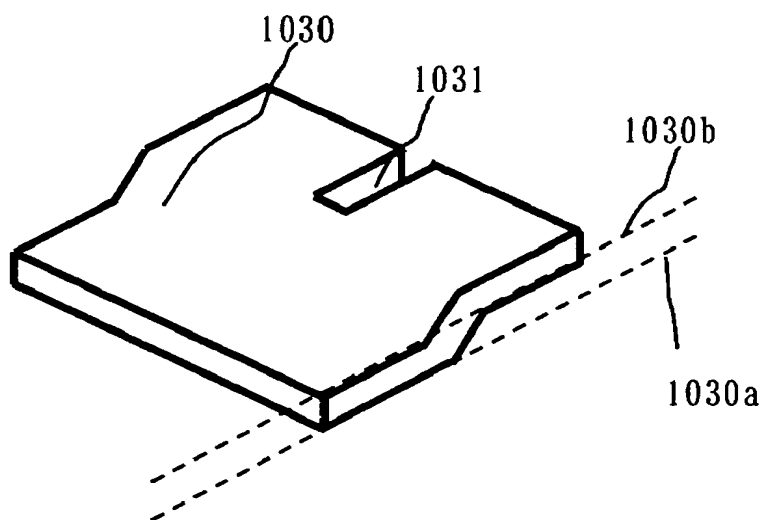
【図 14】



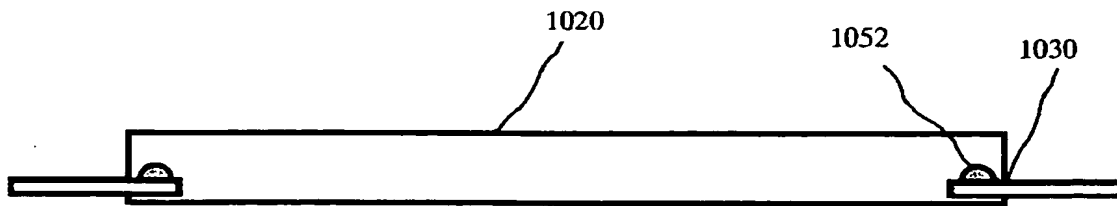
【図 15】



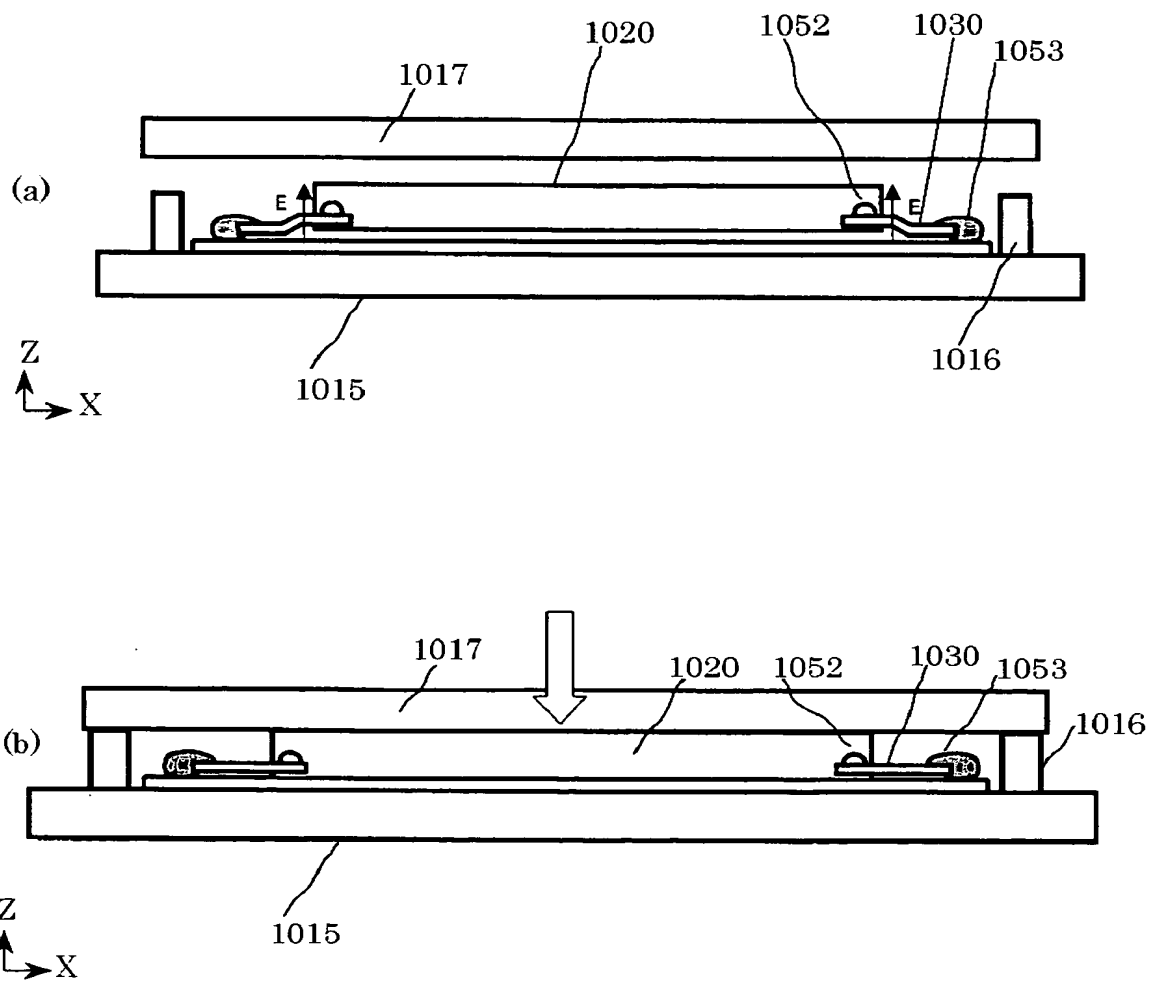
【図 16】



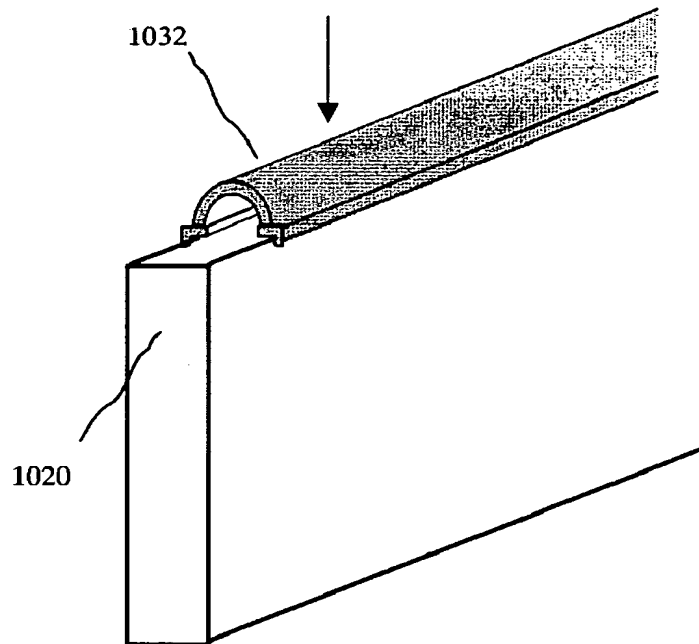
【図 17】



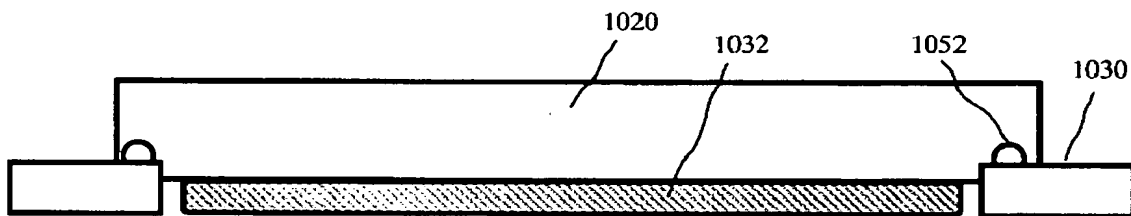
【図 18】



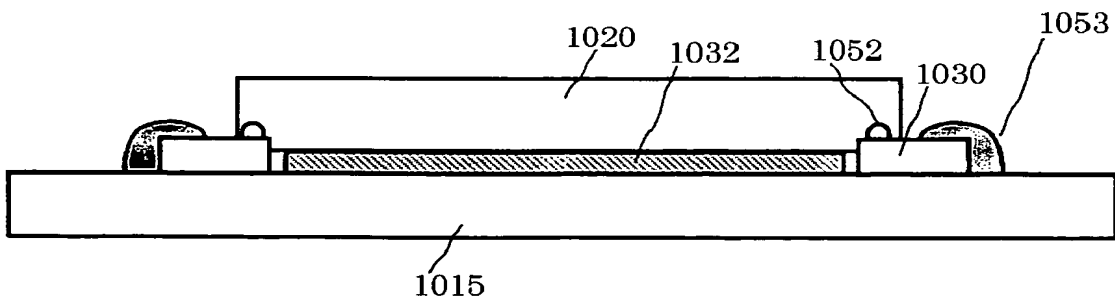
【図 19】



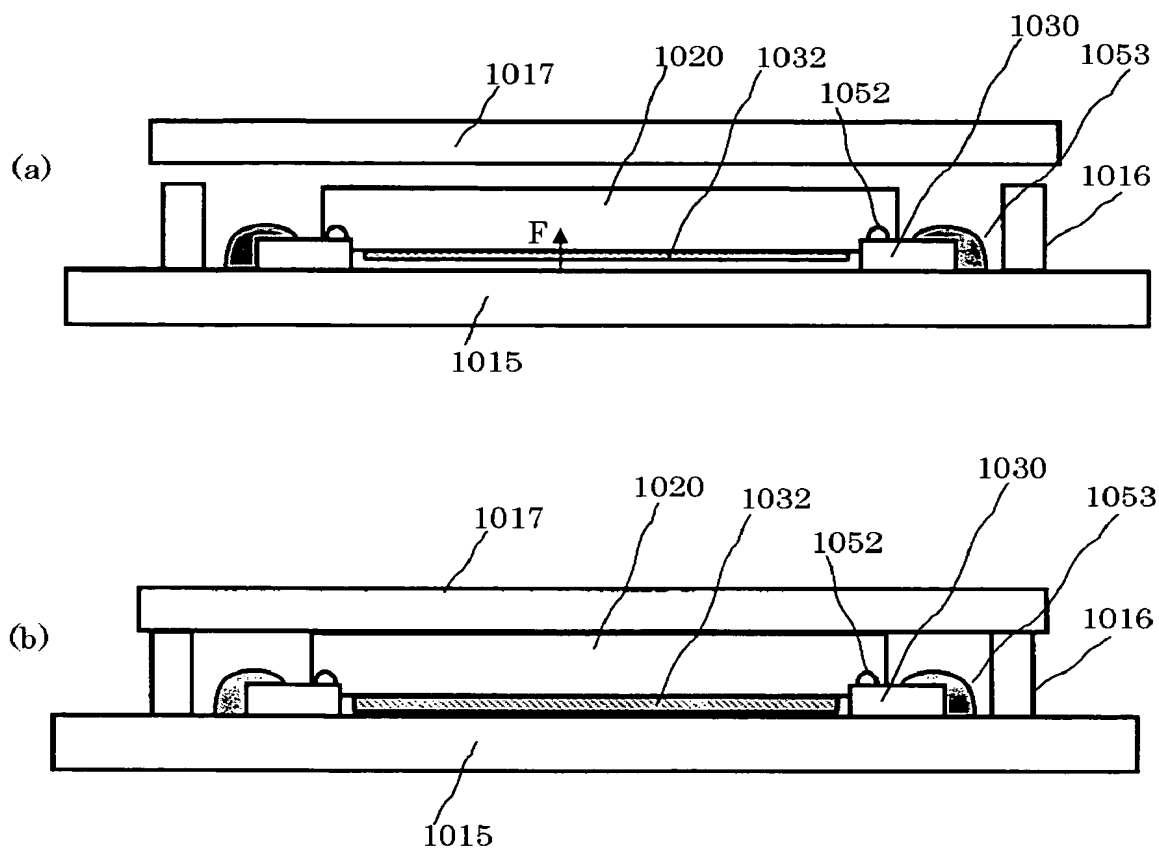
【図 20】



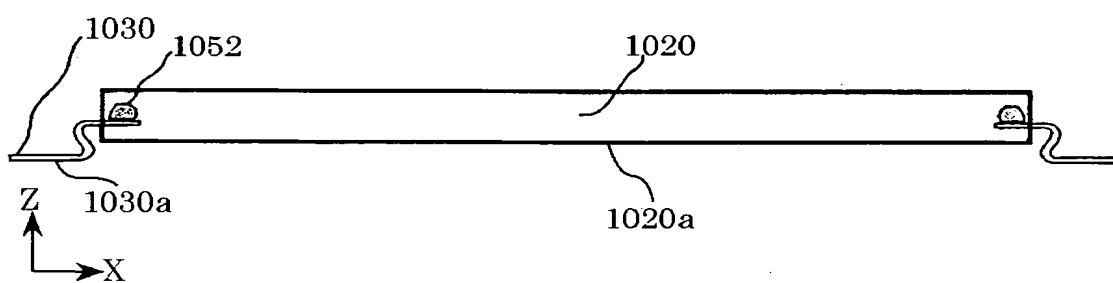
【図 21】



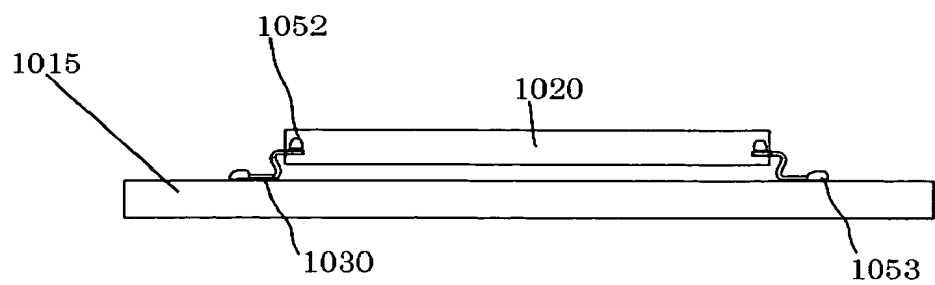
【図 2 2】



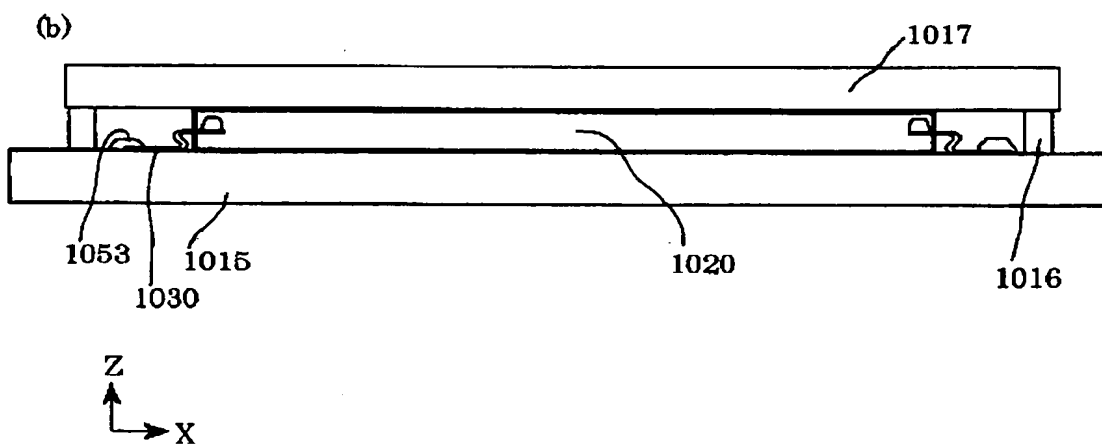
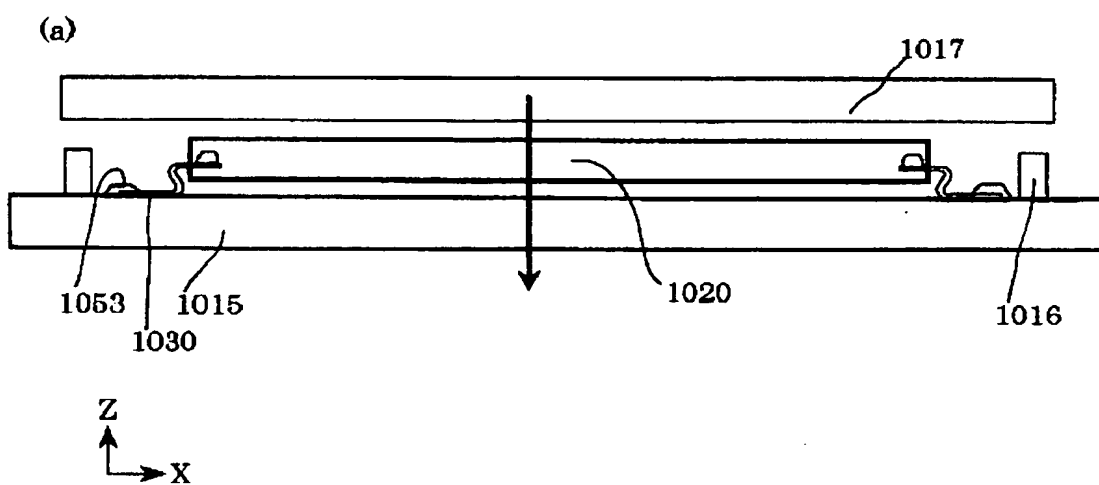
【図 2 3】



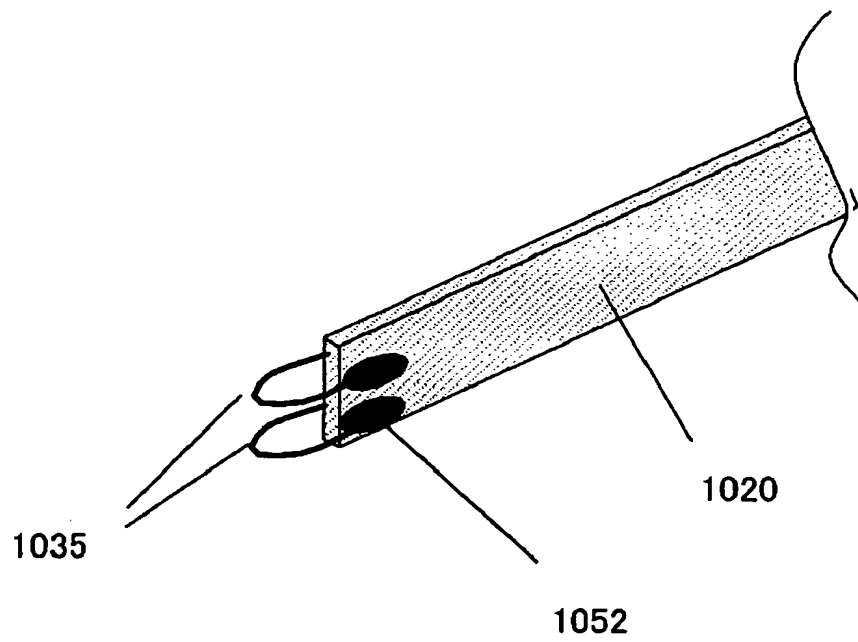
【図 2 4】



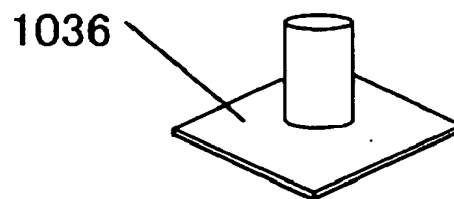
【図 2 5】



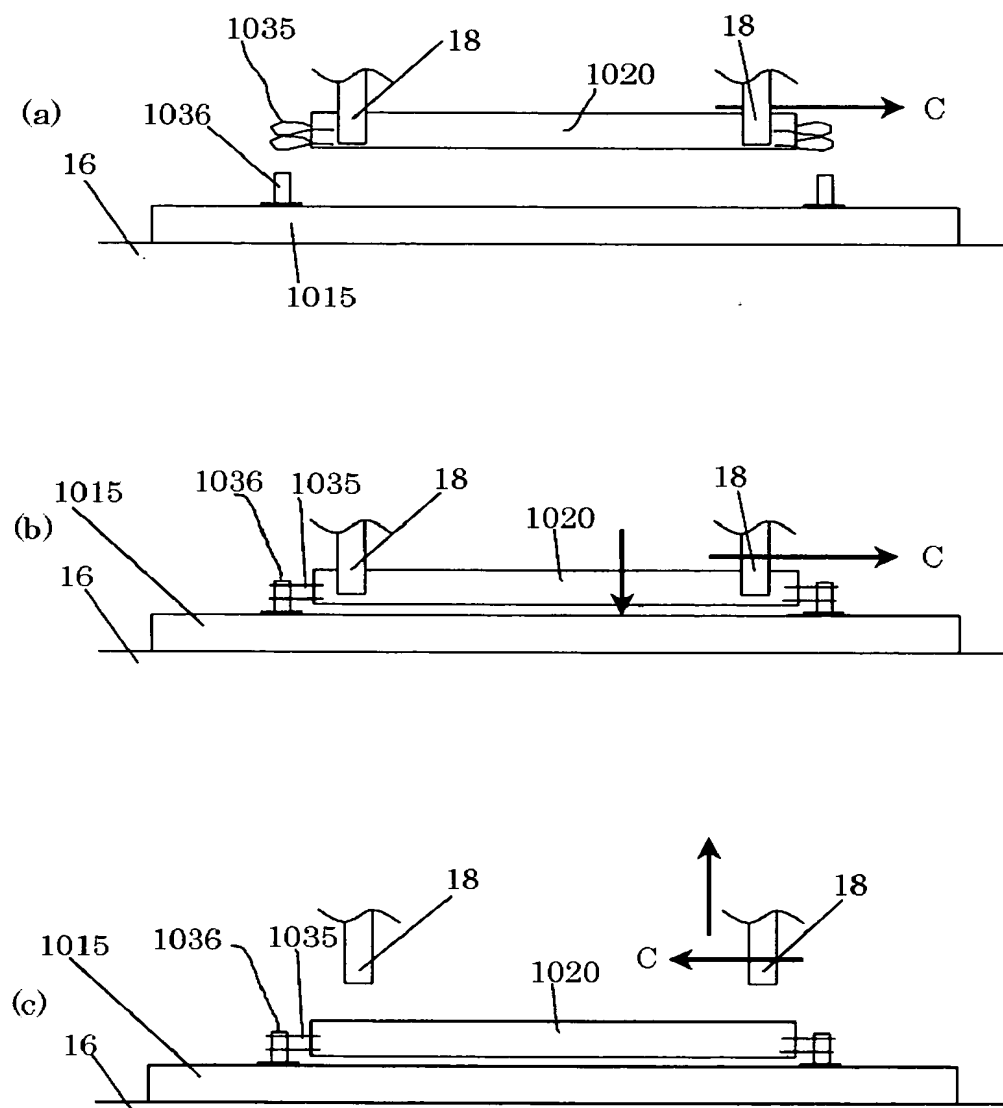
【図 26】



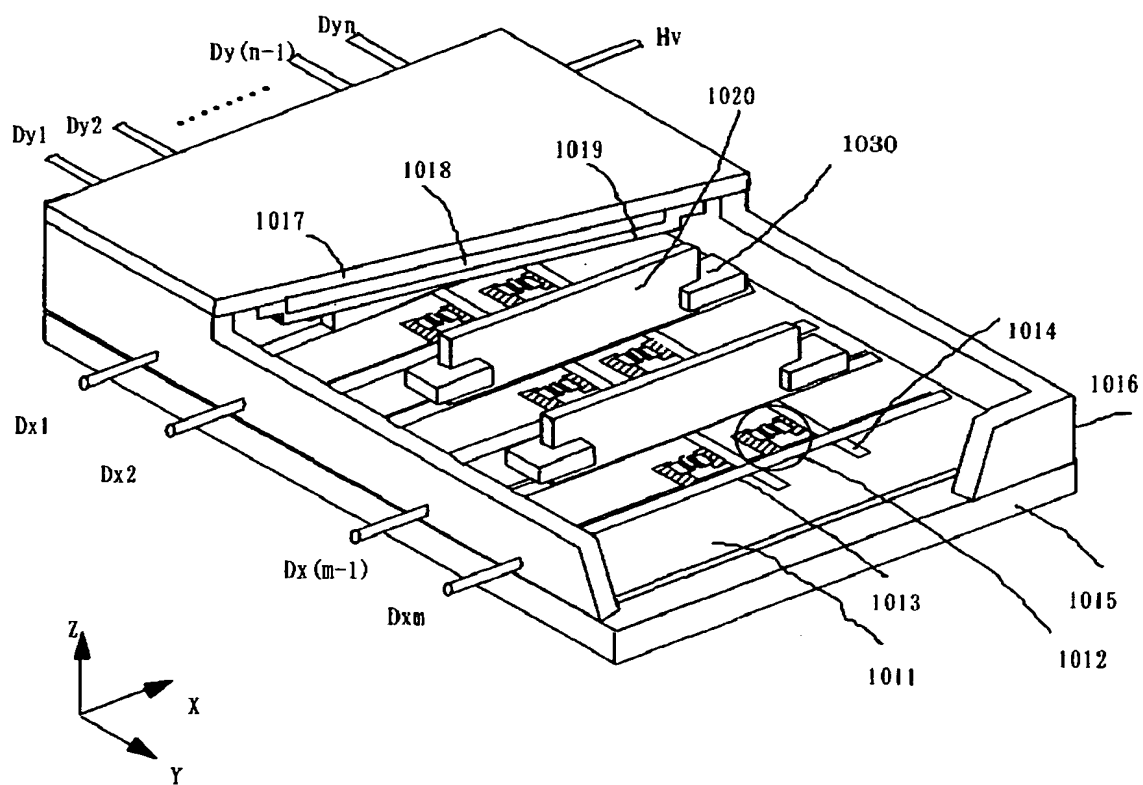
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 板状スペーサを有する平面型の画像表示装置の製造方法において、仮にスペーサの中央部が組立当初の位置からずれたとしても、再び組立当初の設計位置に容易に修正できるようにして、高品質の画像表示装置を安定して生産できるようにする。

【解決手段】 板状スペーサ 7 を第一の基板 1 に固定する工程と、第一の基板 1 と第二の基板 3 を封着する工程との間に、板状スペーサ 7 と第一の基板 1 の表面との間に空隙を形成する工程を設けた。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 5 7 6 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社